
Klima. Wandel. Wintersport.

Auswirkungen des Klimawandels auf Destinationen und
das Verhalten von Winter(sport)touristen in Bayern

Maximilian Witting



Klima. Wandel. Wintersport.

Auswirkungen des Klimawandels auf Destinationen und
das Verhalten von Winter(sport)touristen in Bayern

Dissertation

zur Erlangung des akademischen Grades

doctor philosophiae

an der

Fakultät für Geowissenschaften

der

Ludwig-Maximilians-Universität München

vorgelegt von

Maximilian Witting

geboren am 1. Oktober 1984 in München

eingereicht am 21. April 2021

Erster Gutachter und Betreuer: Prof. Dr. Jürgen Schmude

Zweiter Gutachter: Prof. Dr. Matthias Garschagen

Datum der Disputation: 22. Juli 2021

Danksagung

Über diverse Zufälle hat sich im Oktober 2017 die Chance ergeben, als wissenschaftlicher Mitarbeiter und Doktorand am Lehrstuhl für Wirtschaftsgeographie und Tourismusforschung bei Herrn Prof. Dr. Jürgen Schmude zu arbeiten. Rückblickend betrachtet war dieser Umstand, aber auch die Auswahl meines Themas „Klima. Wandel. Wintersport. Auswirkungen des Klimawandels auf Destinationen und das Verhalten von Winter(sport)touristen in Bayern“ und der räumliche Fokus auf den bayerischen Alpenraum maßgeblich durch meine vorherige Arbeit beim Deutschen Alpenverein beeinflusst. Hinzu kommt, dass ich mich schon seit meiner ersten wissenschaftlichen Tätigkeit am Institute for Environment and Human Security der United Nations University intensiv mit den unterschiedlichen Auswirkungen des Klimawandels beschäftigte.

Dass daraus am Ende diese Dissertation entstanden ist, habe ich neben der investierten Arbeit nicht zuletzt der Unterstützung diverser Menschen in meinem Umfeld zu verdanken. Deshalb möchte ich mich an dieser Stelle bei all jenen bedanken, die mich in den letzten dreieinhalb Jahren auf sehr unterschiedliche Art unterstützt haben.

An erster Stelle möchte ich mich bei meinem Doktorvater, Prof. Dr. Jürgen Schmude, bedanken. Sie haben mir nicht nur die Möglichkeit gegeben an die Uni zurückzukehren und mich wissenschaftlich weiterzuqualifizieren, sondern sie standen auch immer gerne für Fragen und Diskussionen zur Verfügung. Nicht zuletzt ihr entgegengebrachtes Vertrauen, ihre stets konstruktive Kritik und die Freiheit zur Umsetzung meiner eigenen Ideen habe ich als äußerst wertschätzend empfunden.

Meinen Dank möchte ich auch an Prof. Dr. Matthias Garschagen aussprechen, den ich noch aus UNU-Zeiten kenne und der sich bereit erklärt hat, meine Arbeit neben meinem Doktorvater zu begutachten. Herrn Prof. Dr. Gordon Winder möchte ich für seine Bereitschaft die englischen Texte Korrektur zu lesen und seinen etwas anderen Blick auf meine Arbeiten danken.

Eine weitere, wichtige Säule meines Vorhabens waren all meine aktuellen und ehemaligen Kolleginnen und Kollegen am Lehrstuhl für Wirtschaftsgeographie und Tourismusforschung. Es war mir eine Freude mit euch zu arbeiten. Die wertvollen Gespräche und Diskussionen auf dem Gang, bei den Doktorandenkolloquien und Lehrstuhlaktivitäten oder bei einem Bier möchte ich nicht missen. Ganz besonders möchte ich mich bei Marlena und Sascha bedanken. Ihr habt mich nicht nur wunderbar herzlich in das Team aufgenommen, sondern seid mit der Zeit zu ganz wichtigen Ansprechpartnern für jegliche Belange geworden. Der enge Austausch mit dem Nachbar-Lehrstuhl für Mensch-Umwelt-Beziehungen, insbesondere mit Antje und Thomas, sowie den vielen nichtwissenschaftlichen Kolleginnen und Kollegen im Department hat insgesamt dazu geführt, dass ich mich sehr wohl gefühlt habe.

Außerdem blicke ich sehr gerne auf die Doktorandenkolloquien der DGT und des AKTF zurück. Den Austausch mit und die Rückmeldung von Doktorandinnen und Doktoranden aber auch Professorinnen und Professoren außerhalb des eigenen Lehrstuhles habe ich jedes Mal als äußerst hilfreich und bereichernd empfunden. Mein Dank gilt auch allen studentischen Hilfskräften, die mich bei den Datenerhebungen und Recherchen maßgeblich und sehr engagiert unterstützt haben.

Nicht zuletzt danke ich meiner Familie und meinen Freunden, die immer für mich da sind egal ob in Tiflis, Köln, Berlin, Leipzig oder München. Hervorheben möchte ich meine Frau Hannah und meine Kinder Levi und Benedikt, die ich über alles liebe und denen ich diese Arbeit widme.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	VII
1 Wintersporttourismus in Bayern: Entwicklung und Bedeutung.....	1
1.1 Herausforderungen für den Wintersporttourismus	3
1.2 Forschungsdefizite im Wintersporttourismus.....	4
2 Forschungsdesign der kumulativen Dissertation	7
3 Herausforderungen für Wintersportdestinationen.....	11
3.1 Folgen des Klimawandels als Herausforderung für Destinationen	11
3.2 Konsequenzen des demographischen Wandels für Destinationen	14
3.3 Ergebnisse und Diskussion zu den wirtschaftlichen Auswirkungen für Wintersportdestinationen.....	15
4 Verhalten von Winter(sport)touristen	19
4.1 Nachfrageseitige Wahrnehmung und Reaktion auf Klimawandelfolgen	19
4.1.1 Anpassungsverhalten von Skitouristen	19
4.1.2 Ergebnisse und Diskussion zum Reaktionsverhalten von Winter(sport)touristen.	20
4.2 Skitourengehen und Defizite im Sicherheitsverhalten	24
4.2.1 Sicherheitsmaßnahmen unter Skitourengehen.....	25
4.2.2 Ergebnisse und Diskussion zum Entscheidungsprozess „Mitführen oder nicht“ ..	27
5 Fazit und Ausblick: Die Zukunft des Wintersporttourismus	31
6 Abdrucke der Publikationen.....	35
6.1 Impacts of climate and demographic change on future skier demand and its economic consequences – Evidence from a ski resort in the German Alps.....	37
6.2 Behavioural change or ‘business as usual’? Characterising the reaction behaviour of winter (sport) tourists to climate change in two German destinations	38
6.3 Carry along or not? Decision-making on carrying standard avalanche safety gear among ski tourers in a German touring region	39
7 Literaturverzeichnis.....	41
Akademischer Tätigkeitsbereich	IX

Zusammenfassung

In vielen Mittelgebirgs- und Alpendestinationen in Bayern ist der Wintersporttourismus ein wichtiger Wirtschaftsfaktor. Der wirtschaftliche Erfolg der Destinationen in der Wintersaison ist maßgeblich von der Quantität und Qualität der Öffnungstage der Skigebiete und Loipen abhängig. Dafür sind insbesondere gute Schnee- und Beschneigungsbedingungen notwendig, auf die der Klimawandel einen erheblichen Einfluss hat. Forschungsergebnisse gehen in Zukunft von einer geringeren Schneesicherheit, rückläufigem Beschneigungspotential und weniger Betriebstagen aus. Hinzu kommt, dass die Tage mit optimalen Wintersportbedingungen abnehmen und sich in Richtung Ende der Saison verschieben (Christmas-Easter-Shift). Diese Entwicklung trifft vor allem tiefer gelegene Skigebiete, von denen es in Bayern im Vergleich zum übrigen Alpenraum besonders viele gibt. Neben der Angebotsseite, die Destinationen sowie touristische Leistungsträger und deren Angebote beinhaltet, wirken sich diese Veränderungen aber auch auf die Nachfrageseite und somit das Verhalten der Touristen aus. Die Klimawandelfolgen sind dabei von unterschiedlichen angebots- und nachfrageseitigen Faktoren wie beispielsweise Infrastruktur, Lage und Schneesicherheit der Destination einerseits und Persönlichkeitsmerkmal, Soziodemographie oder Wahrnehmung der Wintersporttouristen andererseits abhängig. Die konkreten Folgen für den Wintersporttourismus durch die Analyse dieser Faktoren besser zu verstehen ist deshalb für die Tourismuswirtschaft und -wissenschaft gleichermaßen von Bedeutung.

Ein Großteil der tourismuswissenschaftlichen Untersuchungen widmet sich angebotsseitigen Analysen zu den Klimawandelfolgen. Dabei wird fast ausschließlich eine eindimensionale Betrachtung der Folgen des Klimawandels vorgenommen, die den demographischen Wandel, der nach Ansicht von Destinationen und wintersporttouristischen Leistungsträgern die zweite große Herausforderung neben dem Klimawandel darstellt, nicht berücksichtigt. Nachfrageseitige Studien, die die Folgen des Klimawandels auf das Verhalten der Touristen untersuchen, sind weniger stark vertreten und konzentrieren sich ausschließlich auf Skitouristen. Außerdem liegt der Fokus der angebots- und nachfrageseitigen Studien hauptsächlich auf den großen Wintersportmärkten in Österreich, Kanada, den USA und der Schweiz. Der in den europäischen Alpen aufgrund seiner überwiegend niedrig gelegenen Destinationen am stärksten vom Klimawandel betroffene Wintersportmarkt in Deutschland bzw. Bayern ist dabei kaum untersucht. Dies gilt auch für die Wintersportart Skitourengehen, die sich klimawandelbedingt mit einem veränderten Lawinenrisiko konfrontiert sieht. Ob und in welcher Form diese Veränderungen das Sicherheitsverhalten von Skitourengehern wie beispielsweise das Mitführen der Standardlawinennotfallausrüstung beeinflussen, ist bisher nicht untersucht.

Aus diesen Gründen ist es Ziel der Arbeit, die angebots- und nachfrageseitigen Auswirkungen der makroskaligen Einflussfaktoren Klimawandel und demographischer Wandel anhand drei explorativer Studien in bayerischen Wintersportdestinationen zu analysieren. Die erste Studie untersucht mit Hilfe eines Szenarioansatzes, was diese Einflussgrößen für die zukünftige Umsatzentwicklung einer Destination bedeuten, inwiefern sie sich voneinander unterscheiden und wie mögliche Umsatzverluste kompensiert werden können. Die beiden weiteren, nachfrageseitigen Studien untersuchen, wie sich klimawandelbedingte Veränderungen der Wintersportbedingungen einerseits auf das Reiseverhalten von Winter(sport)touristen und andererseits auf das Sicherheitsverhalten von Skitourengehern auswirken. Für Destinationen ist es hilfreich, das Reaktionsverhalten ihrer Winter(sport)touristen zu kennen, um die zukünftige Nachfrageentwicklung besser abschätzen und passende Anpassungsmaßnahmen identifizieren zu können. Dagegen zeigt die Studie zum Sicherheitsverhalten von Skitourengehern mit Hilfe des Ent-

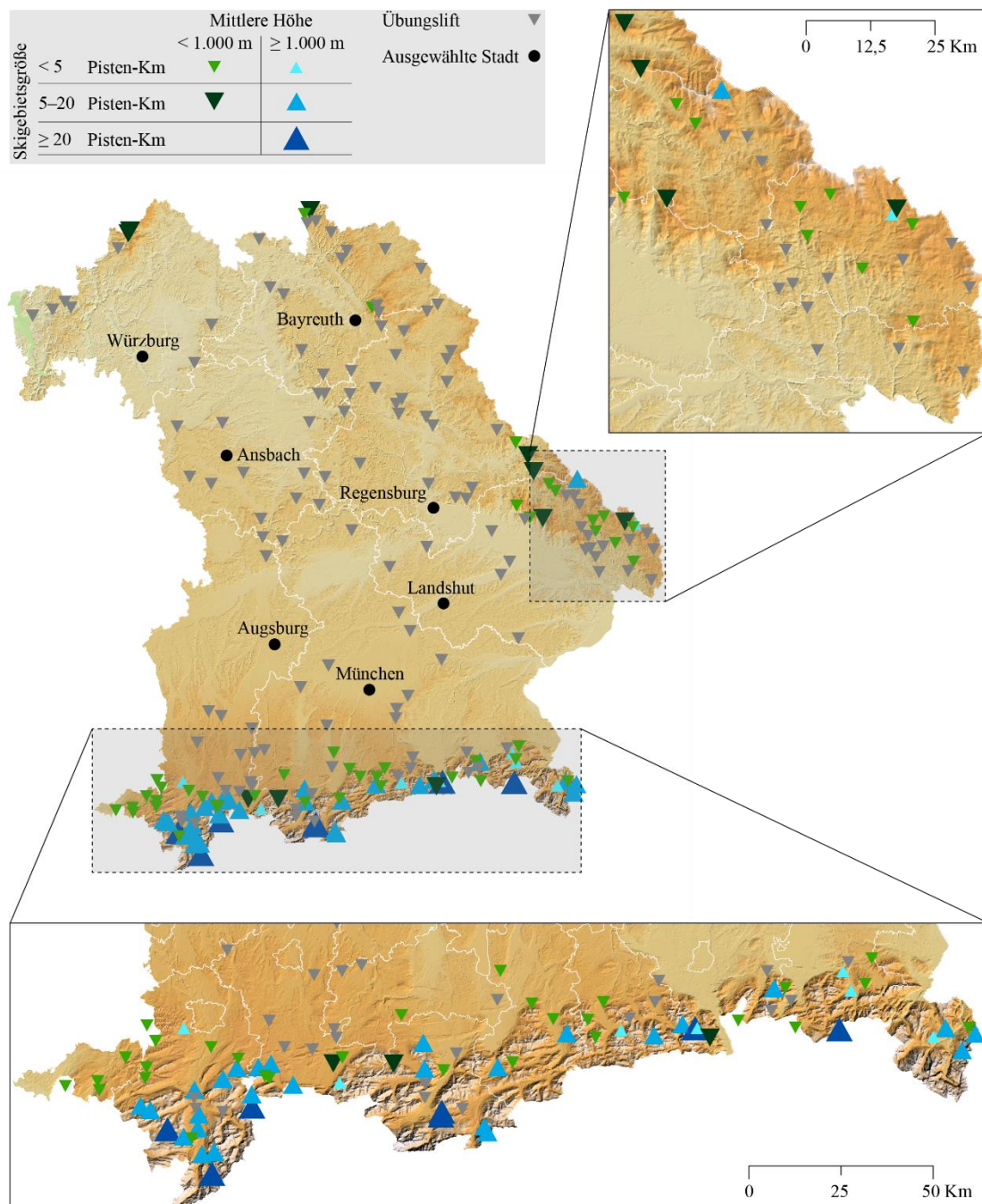
scheidungsbaum-Algorithmus für maschinelles Lernen die Motive der Entscheidung „Lawinennotfallausrüstung mitführen oder nicht“ auf, woraus sich konkrete Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung für Sicherheitsfragen ableiten lassen.

Die Ergebnisse zeigen, dass der Klimawandel und der demographische Wandel ähnlich starke Auswirkungen auf die Nachfrageentwicklung im untersuchten Skigebiet Sudelfeld haben und bereits in naher Zukunft zu einem Nachfragerückgang führen. Die damit verbundenen wirtschaftlichen Herausforderungen verdeutlichen die Notwendigkeit von Anpassungsmaßnahmen, die beiden Herausforderungen gleichermaßen gerecht werden. Dies kann zu einer deutlichen Veränderung der Gästestruktur in der Destination führen. Derartige angebotsseitige Anpassungsstrategien sind vor allem dann erfolgreich und nachhaltig, wenn darin auch das touristische Reaktionsverhalten an den Klimawandel Berücksichtigung findet. Hier zeigen die Ergebnisse, dass es den Destinationen nicht möglich sein wird, sich an all die unterschiedlichen Reaktionen der Winter(sport)touristen und die damit verbundenen Bedürfnisse anzupassen. Denn der Klimawandel führt nicht zwangsläufig zu einem Verlust an Touristen in den Destinationen, sondern hat ein sehr differenziertes Reaktionsverhalten zur Folge. Die beiden untersuchten Wintersportdestinationen stehen somit vor einem größeren Transformationsprozess, der beispielsweise eine Diversifizierung des Angebots oder die Erschließung eines neuen touristischen Marktsegments (z. B. Wellness- oder Mountainbiketourismus) notwendig macht. Destinationen, in denen mittel- bis langfristig weiterhin günstige Wintersportbedingungen vorherrschen, können ihr wintersporttouristisches Angebot durch Skitourengehen erweitern. Die Ergebnisse der Untersuchung zum Sicherheitsverhalten von Skitourengängern zeigen, dass entsprechende Angebote von Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung begleitet werden müssen. Denn ein Viertel der Skitourengänger trägt die für die Überlebenschance von Lawinenofern essentielle Standardlawinennotfallausrüstung nicht auf jeder Tour bei sich. Basierend auf dem Entscheidungsprozess „Lawinennotfallausrüstung mitführen oder nicht“ können drei unterschiedliche Typen identifiziert werden: Wetterorientiert, Komplex und Konformist. Konformisten tragen die Ausrüstung bei jeder Tour, weshalb der Entscheidungsprozess nur wenige Aspekte beinhaltet. Der Entscheidungsprozess der Gruppe „Komplex“, dagegen, ist von vielen verschiedenen Faktoren abhängig. Wetterorientierte Skitourengänger treffen ihre Entscheidung überwiegend auf Basis von Umweltfaktoren (z. B. Lawinengefahrenstufe und Wetterbedingung), die als „Daumenregeln“ interpretiert werden können. Die Wahrnehmung des Klimawandels spielt in keinem der Entscheidungsprozesse eine Rolle. Diese unterschiedlichen Entscheidungsprozesse und die jeweils zugrundeliegenden Faktoren müssen in der Lawinenausbildung berücksichtigt werden, um das Sicherheitsverhalten der Skitourengänger nachhaltig zu verbessern.

1 Wintersporttourismus in Bayern: Entwicklung und Bedeutung

Wintersport hat in Bayern eine lange Tradition – die Anfänge des Skifahrens in Bayern sind in etwa auf Ende des 19. und Anfang des 20. Jahrhunderts datiert (Falkner, 2005). Ein wesentlicher Grund dafür ist die Topographie des Bundeslandes mit den Mittelgebirgen Bayerischer und Oberpfälzer Wald im Osten und Nordosten und den bayerischen Alpen im Süden. Dort sind die Skigebiete hauptsächlich zu finden (Karte 1). Hinzu kommen viele kleine Übungshänge, die maximal mit einem Schleplift ausgestattet sind und sich über das gesamte Bundesland verteilen.

Karte 1. Kategorisierung der Skigebiete in Bayern.



Quelle: Eigene Karte basierend auf GeoBasis-DE / BKG (2018).

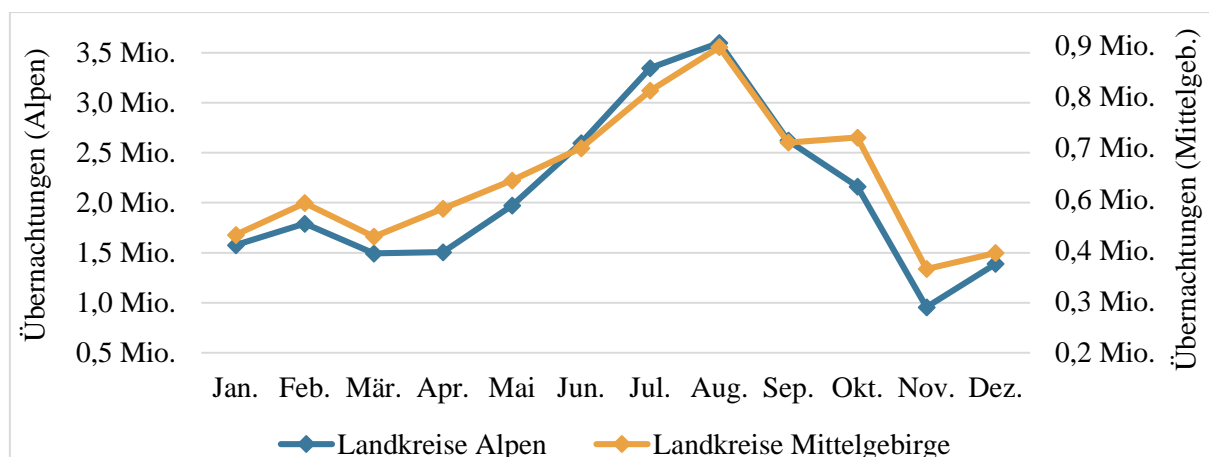
Neben der räumlichen Verteilung der Skigebiete in Bayern zeigt die Karte aber auch die auf den topographischen Voraussetzungen basierenden, skitouristischen Möglichkeiten in den Mittelgebirgs- und Alpenregionen. Während im Osten und Nordosten überwiegend niedrig gelegene und flächenmäßig kleine Skigebiete existieren, ermöglicht die Topographie im Süden höher gelegene und größere Skigebiete. Vergleicht man die Skigebiete der bayerischen Alpen mit den Skigebieten in Frankreich, Österreich oder der Schweiz, ist der Großteil der Destinationen als klein und niedrig gelegen zu bezeichnen (z. B. Abegg et al., 2007; Bätzing, 2017).

Abgesehen von den topographischen Voraussetzungen für Wintersporttourismus schafft die Erschließung der Alpen Mitte des 19. Jahrhunderts eine wichtige Grundlage für die heutige regionalwirtschaftliche Bedeutung des Tourismus. Die bessere Erreichbarkeit der Alpentäler und insbesondere der fortschreitende Ausbau der Infrastruktur wie beispielsweise Bergbahnen, Liftanlagen und Unterkünfte im Tal sowie im Gebirge Mitte des 20. Jahrhunderts führen zu konstanten Wachstumsraten im Wintersporttourismus bis Ende der 1990er Jahre (Bätzing, 2017).

Mayer und Steiger (2013) verdeutlichen diese Entwicklung anhand der Touristenankünfte und -übernachtungen der Monate November bis April in den Gemeinden der bayerischen Alpen. So steigen die Ankünfte seit Ende des Zweiten Weltkrieges nahezu kontinuierlich bis in die letzte Wintersaison 2019/20 vor Ausbruch der Corona-Pandemie (LfStat, 2020), wohingegen die Übernachtungen Mitte der 1990er Jahre ihren Höhepunkt erreichen und bis ins Jahr 2000, aufgrund der stark rückläufigen Aufenthaltsdauer, deutlich abnehmen. Mit Beginn des neuen Jahrtausends bleiben die Übernachtungen zunächst konstant, um seit 2015 einen jährlichen Zuwachs von ca. 2–4 % zu verzeichnen, der auf den Anstieg ausländischer Touristen zurückzuführen ist (LfStat, 2020).

Wintersporttourismus hat nicht nur in den bayerischen Voralpen einen besonderen Stellenwert, sondern auch in den Mittelgebirgsregionen Bayerischer und Oberpfälzer Wald. Abbildung 1 zeigt die saisonale Verteilung der Übernachtungen in den beiden Regionen „Landkreise Alpen“ (Bad Tölz-Wolfratshausen, Berchtesgadener Land, Garmisch-Partenkirchen, Miesbach, Oberallgäu, Ostallgäu, Rosenheim, Traunstein) und „Landkreise Mittelgebirge“ (Cham, Deggendorf, Freyung-Grafenau, Neustadt an der Waldnaab, Regen, Schwandorf, Straubing-Bogen, Tirschenreuth).

Abbildung 1. Dreijähriges Mittel (2017–2019) der Übernachtungen in den Landkreisen der bayerischen Alpen und Mittelgebirge.



Quelle: Eigene Darstellung basierend auf LfStat (2020).

Auch wenn die Übernachtungen einen deutlichen Sommerpeak (August) aufweisen und im Vergleich zum Februar jeweils deutlich überwiegen (+100 % in den Alpen und +66 % in den Mittelgebirgen), machen die Übernachtungen im Winterhalbjahr (Nov.–Apr.) in den erwähnten 16 Landkreisen immerhin 12 % der gesamten Jahresübernachtungen Bayerns aus (LfStat, 2020). Die wirtschaftliche Bedeutung des Wintersporttourismus lässt sich aber nicht nur am Anteil der Winterübernachtungen in den Landkreisen festmachen. Sie zeigt sich auch durch die deutlich höheren Pro-Kopf-Ausgaben der Wintersporttouristen gegenüber Wander- oder Mountainbiketouristen (Witting und Schmude, 2019) sowie die jährlichen Gesamtausgaben für alle Wintersportarten, die etwa 20 % der auf den aktiven Sport bezogenen Konsumausgaben in Deutschland entsprechen (BMW, 2013). Hinzu kommt, dass der Tagestourismus insbesondere in den Skigebieten des Münchner Umlandes eine große ökonomische Bedeutung hat.

1.1 Herausforderungen für den Wintersporttourismus

Für viele bayerische Alpen- und Mittelgebirgsdestinationen ist Wintersporttourismus nach wie vor ein zentraler Wirtschaftsfaktor, der den Regionen Arbeitsplätze und wichtige Einnahmen sichert (Bätzing, 2017; BMW, 2013). Diese Destinationen und ihre touristischen Leistungsträger sehen sich aktuell und in Zukunft mit verschiedenen Herausforderungen konfrontiert (z. B. Abegg und Steiger, 2016).

Die größte Herausforderung stellt der Klimawandel dar, der sich sowohl auf die Angebots- als auch auf die Nachfrageseite auswirkt (Matzerakis und Lohmann, 2017). Die Auswirkungen des Klimawandels sind nicht nur medial und politisch ein zentrales Thema in Wintersportdestinationen, sondern auch in tourismuswissenschaftlichen und geographischen Studien (Steiger et al., 2019). Die zu erwartende Abnahme der Schneesicherheit vor Ort (z. B. Abegg und Steiger, 2016; Mayer und Steiger, 2013), gepaart mit wirtschaftlichen Einbußen aufgrund abnehmender Betriebstage (z. B. Soboll und Dingeldey, 2012; Steiger, 2010), ruft existenzielle Fragen zur zukünftigen Ausrichtung der Destinationen hervor. Dies trifft insbesondere die im alpenweiten Vergleich kleinen und niedrig gelegenen bayerischen Wintersportdestinationen (Abegg et al., 2007), die in der vorliegenden Dissertation näher untersucht werden. Zwar wird es auch in Zukunft Skitourismus bzw. Wintersporttourismus geben, dieser wird sich aber vor allem auf höher gelegene Destinationen konzentrieren, welche die natürlichen Voraussetzungen für schneesicheren Wintersport auch in Zukunft mitbringen (z. B. Abegg et al., 2008).

Hinzu kommt ein wachsender Konkurrenzkampf um stagnierende Touristenzahlen auf dem Wintersportmarkt (Vanat, 2017). Die Stagnation ist einerseits bedingt durch die im Zuge des demographischen Wandels alternden Touristen, die mit dem Alter auch das Reiseverhalten und die Destinationswahl verändern (Food, 2004). Andererseits hat vor allem der Skisport ein Nachwuchsproblem, da Skifreizeiten in Schulen immer weniger angeboten werden, Familien der Winterurlaub zu teuer ist oder Kinder mit Migrationshintergrund zum Teil wenig Bezug zum Wintersport haben (Abegg und Steiger, 2016; Roth et al., 2018). Außerdem zeigen Wintersporttouristen vermehrt Interesse an verschiedenen Aktivitäten und sind nicht mehr so stark auf eine Aktivität, beispielsweise Skifahren, fixiert, wie dies noch vor ein paar Jahren der Fall war (Roth et al., 2018). Auf diese Multioptionalität und das veränderte Reiseverhalten aufgrund reduzierter oder fehlender Schneesicherheit (z. B. Ruddy et al., 2015a) müssen sich Destinationen einstellen.

Viele Destinationen tragen dieser Multioptionalität und dem veränderten Reiseverhalten durch eine Diversifizierung des Angebotes bereits Rechnung. Beispiele der Angebotsdiversifikation sind Mountainbiken als schneeunabhängiges und Skitourengehen als schneeabhängiges Angebot. Insbesondere Skitourengehen erfreut sich in den letzten Jahren steigender Beliebtheit unter Wintersporttouristen (Heigl, 2021). Dies zeigt sich beispielhaft an der Verdoppelung der Zahl der Skitourengänger von 300.000 auf über 600.000 in den letzten zehn Jahren in Österreich, dem wichtigsten Absatzmarkt für Skitourenausrüstung (Binder, 2019). Die steigende Nachfrage bringt jedoch auch viele unerfahrene Tourengänger ohne Kenntnis zentraler Sicherheits- und Präventionsmaßnahmen in das lawinengefährdete alpine Gelände. Entsprechende touristische Angebote müssen daher von Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung begleitet werden.

1.2 Forschungsdefizite im Wintersporttourismus

Die Auswirkungen des Klimawandels auf den Tourismus werden seit Mitte der 1980er Jahre (Scott et al., 2012) untersucht. Diverse Veröffentlichungen zeigen, dass der Klimawandel zu einer Veränderung der Nachfrage und einer Umverteilung der Touristenströme zwischen den Destinationen führt, was Gewinner- und Verliererregionen entstehen lässt (z. B. Amelung et al., 2007; Hamilton et al., 2005; Hein et al., 2009; Perch-Nielsen et al., 2010). Dies trifft generell auf alle Marktsegmente zu, wobei der Wintersporttourismus aufgrund seiner Abhängigkeit von Schneesicherheit und passenden Bedingungen für die Beschneigung in besonderem Maße betroffen ist (Matzerakis und Lohmann, 2017).

Die Bedeutung der Klimawandelfolgen für den Wintersporttourismus zeigt sich auch in der großen Anzahl an Forschungsprojekten und Veröffentlichungen in diesem Bereich (Steiger et al., 2019). Der überwiegende Teil der Untersuchungen widmet sich angebotsseitigen Analysen zu den Klimawandelfolgen – hier vor allem in Bezug auf Schneesicherheit, Beschneigung und Saisonlänge (z. B. Dawson und Scott, 2013; Müller et al., 2013; Scott et al., 2006) – bzw. zu möglichen angebotsseitigen Anpassungsstrategien (z. B. Gössling et al., 2012; Hoffmann et al., 2009; Pickering et al., 2010). Andere, von Scott und Lemieux (2010) beschriebene, makroskalige Einflussfaktoren wie beispielsweise Wirtschaftswachstum/Rezession oder demographischer Wandel spielen in der Wintertourismusforschung kaum eine Rolle. Zwar heben Destinationen und wintersporttouristische Leistungsträger den demographischen Wandel als zukünftige Herausforderung hervor, die Folgen dieser Entwicklung sind in wissenschaftlichen Studien bisher jedoch kaum untersucht (z. B. Steiger, 2012). Die wirtschaftlichen Konsequenzen der beiden bedeutendsten Einflussgrößen Klimawandel und demographischer Wandel hinsichtlich zukünftiger Umsätze auf Destinationsebene zu untersuchen, hilft zu verstehen, in welcher Dimension Verlustkompensation, beispielsweise durch neue Touristen, notwendig ist und was dies für die zukünftige Gästestruktur in den Destinationen bedeutet.

Nachfrageseitige Untersuchungen, die deutlich weniger stark vertreten sind, konzentrieren sich auf die Wahrnehmung des Klimawandels und die klimawandelbedingte Veränderung des Reiseverhaltens (z. B. Cocolas et al., 2015; Dawson et al., 2013; Demiroglu et al., 2018). Der Fokus liegt dabei ausschließlich auf alpine Skitouristen, die zum Teil nur nach soziodemographischen Merkmalen differenziert betrachtet werden (z. B. Scott et al., 2012; Steiger et al., 2019). Zum besseren Verständnis des Anpassungsverhaltens ist die Berücksichtigung weiterer Persönlichkeitsmerkmale ebenso von Bedeutung wie Differenzierungen nach Wintersportart oder Gasttyp (Tages- oder Übernachtungsgast), die die Vielzahl winter(sport)touristischer Angebote in den

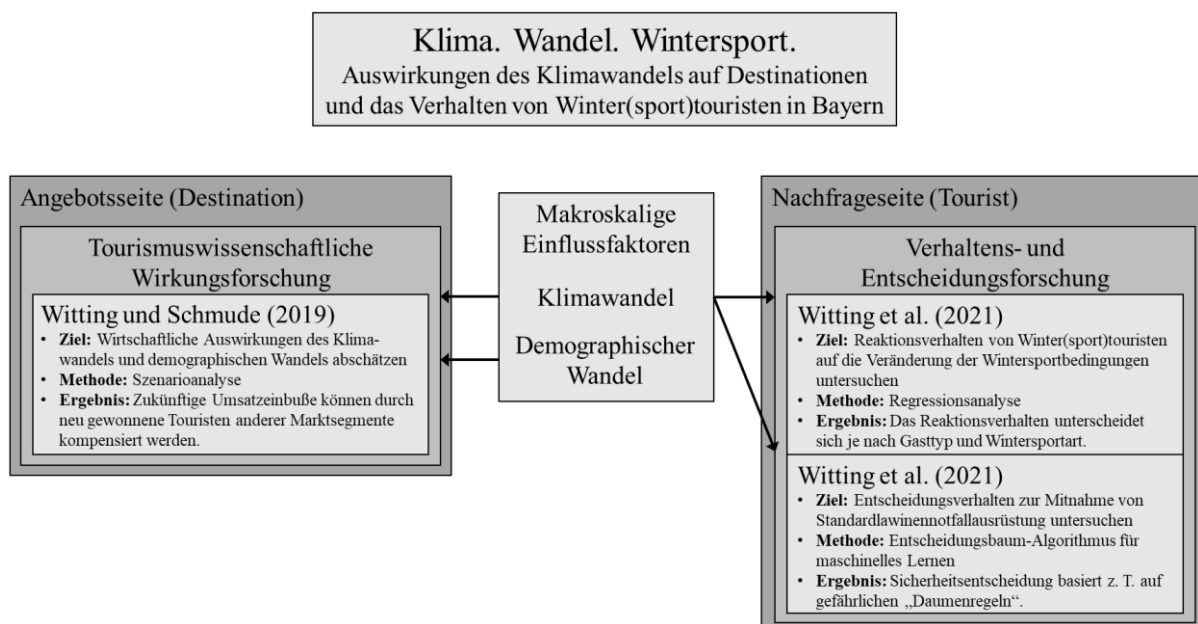
Destinationen widerspiegeln und dem unterschiedlichen Buchungsverhalten der Gäste Rechnung tragen. Die Ergebnisse helfen Destinationen dabei, die Folgen des Klimawandels und mögliche Veränderungen der Nachfrage zu verstehen und entsprechende Anpassungsmaßnahmen zu identifizieren.

Zusätzlich zur Veränderung der Wintersportbedingungen in Skigebieten hat der Klimawandel auch einen deutlichen Einfluss auf das Lawinenrisiko in den Alpen. Untersuchungen zeigen, dass sich die Lawinengefahr bereits verändert hat und weiter verändern wird (z. B. Castebrunet et al., 2014; Hock et al., 2019). Ob und in welcher Form diese klimawandelbedingten Veränderungen das Sicherheitsverhalten von Skitourengeher*innen (z. B. Mitführen der Standardlawinennotfallausrüstung) beeinflussen, ist bisher nicht untersucht. Vielmehr ist das Skitourengehen überwiegend in Bezug auf medizinische Aspekte – hier vor allem die Überlebenschance und Todesursache von Lawinenopfern (z. B. Falk et al., 1994; McIntosh et al., 2007; Haegeli et al., 2011) – wissenschaftlich untersucht. Zwar existieren einige Studien mit Blick auf das Sicherheitsverhalten, es werden aber vorrangig soziodemographische Merkmale als mögliche Einflussfaktoren auf die Entscheidung „Notfallausrüstung mitführen oder nicht“ geprüft (z. B. Nichols et al., 2018; Procter et al., 2014; Silvertown et al., 2007). Um die Motive dieser Sicherheitsentscheidung besser zu verstehen, ist es jedoch notwendig, den Entscheidungsprozess, der jeder Handlung zugrunde liegt, zu untersuchen. Dies ermöglicht wichtige Erkenntnisse zur Verbesserung zukünftiger Ausbildungsprogramme und Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung für die Sicherheitsthematik.

2 Forschungsdesign der kumulativen Dissertation

Mit dem Ziel, die dargelegten Forschungsdefizite zu verringern, analysiert die vorliegende kumulative Dissertation die nachfrage- und angebotsseitigen Auswirkungen des Klimawandels in drei Studien (Abb. 2). Der Untersuchungsraum umfasst dabei die bayerischen Alpen und Mittelgebirge, deren Wintersportdestinationen überwiegend niedrig gelegen und somit besonders vom Klimawandel betroffen sind. Das verbindende Element ist die Betrachtung makroskaliger Einflussfaktoren und deren Wirkung auf Destinationen sowie auf das Verhalten der Touristen. Die Berücksichtigung beider Perspektiven ist essentiell, um die Folgen für das touristische System besser zu verstehen und passende Maßnahmen zu initiieren (Dawson und Scott, 2013).

Abbildung 2. Betrachtungsebenen und inhaltliche Schwerpunkte der Studien.



Quelle: Eigene Darstellung.

Die veröffentlichten Studien (Tabelle 1) widmen sich dabei unterschiedlichen Fragestellungen. Die erste Studie untersucht, wie sich der Klimawandel auf die Entwicklung der Besucherzahlen und zukünftigen Umsätze einer Skidestination auswirkt und inwiefern sich die Folgen des demographischen Wandels davon unterscheiden. Zur Kalkulation der wirtschaftlichen Effekte dient ein Szenarioansatz, der auf der Theorie der tourismuswirtschaftlichen Wirkungsforschung (Metzler, 2007) basiert. Außerdem wird eine Anpassungsstrategie – Kompensation verlorener Skitouristen durch neu gewonnene Touristen anderer Marktsegmente – näher betrachtet. Diese destinationsspezifische Betrachtung quantifiziert erstmals die Konsequenzen derartiger Anpassungsstrategien für die zukünftige Gästestruktur in den Destinationen. Im Gegensatz zur Anpassung der Destinationen an den Klimawandel geht die zweite Studie der Frage nach, wie Winter(sport)touristen ihr Reiseverhalten an klimawandelbedingte Veränderungen anpassen und was dies für Destinationen bedeutet. Unter Verwendung eines verhaltenstheoretischen Modells wird dabei die Nachfrageseite differenzierter als bisher betrachtet und charakterisiert. Dies beinhaltet die Berücksichtigung von Persönlichkeitsmerkmalen wie Soziodemographie, Wahrnehmung und Lebensstil sowie weiterer Differenzierungen nach Wintersportart und Gasttyp.

Die dritte Studie richtet den Fokus auf die in den letzten Jahren stark nachgefragte Wintersportart Skitourengehen, die sich im Zuge des Klimawandels mit einem veränderten Lawinenrisiko konfrontiert sieht. Im Mittelpunkt der Untersuchung steht die Frage, inwiefern Aspekte wie Wetterbedingungen, Lawinengefahrenstufe oder Klimawandelwahrnehmung das Mitführen der Standardlawinennotfallausrüstung unter Skitourengehern beeinflussen und wie das Sicherheitsverhalten in Zukunft verbessert werden kann. In diesem Zusammenhang wird erstmals der Entscheidungsbaum-Algorithmus für maschinelles Lernen (machine learning) verwendet, um die Motive der Entscheidung „Mitführen oder nicht“ besser zu verstehen und daraus konkrete Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung abzuleiten.

Tabelle 1. Veröffentlichte Studien der kumulativen Dissertation in referierten Fachzeitschriften.

Autoren	Jahr	Titel	Fachzeitschrift
Witting, M. Schmude, J.	2019	Impacts of climate and demographic change on future skier demand and its economic consequences – Evidence from a ski resort in the German Alps	Journal of Outdoor Recreation and Tourism
Witting, M. Bischof, M. Schmude, J.	2021	Behavioural change or ‘business as usual’? Characterising the reaction behaviour of winter (sport) tourists to climate change in two German destinations	International Journal of Tourism Research
Witting, M. Filimon, S. Kevork, S.	2021	Carry along or not? Decision-making on carrying standard avalanche safety gear among ski tourers in a German touring region	Safety Science

Zur Operationalisierung der einzelnen Forschungsfragen der Studien werden sowohl qualitative (z. B. leitfadengestützte Experteninterviews, Expertendiskussion) als auch quantitative (z. B. Befragung) Methoden aus der Tourismus- und Wirtschaftsgeographie angewandt. Je nach Studie basiert die Datenanalyse auf Primär- und Sekundärdaten. Alle Primärdatenerhebungen sind vor den ersten COVID-19-Fällen bzw. -Maßnahmen in Deutschland durchgeführt worden, so dass damit verbundenen Effekte ausgeschlossen sind. Tabelle 2 führt alle Datenquellen und angewandten Methoden auf, die den drei Studien der Dissertation zugrunde liegen.

Tabelle 2. Datenquellen und angewandte Methoden im Rahmen der kumulativen Dissertation.

Methodik	Beschreibung	Zeitpunkt
Witting und Schmude (2019)		
Literaturanalyse	Analyse der bestehenden Literatur zu den Themen Klimawandel, demographischer Wandel, Klimawandelwahrnehmung, wirtschaftliche Auswirkungen und An-	10/2017 – 03/2018

	passung als Vorbereitung für die Formulierung der Forschungsfragen, die Auswahl der Fallbeispiele und das Forschungsdesign.	
leitfadengestützte Experteninterviews	Interviews mit Vertretern verschiedener Leistungsträger aus unterschiedlichen wintertouristischen Regionen in Bayern zur Klimawandelwahrnehmung und -anpassung.	02/2018 – 11/2018
	Interviews mit Experten als Vorbereitung für die Entwicklung der Szenarien.	
Szenarioanalyse	Entwicklung und Analyse von Szenarien zu den wirtschaftlichen Folgen des Klimawandels und des demographischen Wandels auf die untersuchte Wintersportdestination Bayrischzell auf Basis sekundärstatistischer Daten (z. B. Wetterdaten, Bevölkerungsvorausberechnung, Ausgabeverhalten von Tages- und Übernachtungsgästen im Wintersport und anderen Marktsegmenten, Beherbergungszahlen, Ersteintritte und Skiticketverkäufe).	07/2018 – 02/2019
Expertendiskussion	Diskussion mit ausgewählten Leistungsträgern aus der Fallbeispielregion zur Validierung der entwickelten Szenarien.	11/2018
	Anpassung der entwickelten Szenarien auf Basis der Ergebnisse der Expertendiskussionen.	
Witting et al. (2021)		
Inhaltsanalyse	Analyse der bestehenden Literatur zu den Themen Klimawandel, Anpassungs- und Reaktionsverhalten als Vorbereitung für die Formulierung der Forschungsfragen, das Forschungsdesign und die Entwicklung des Fragebogens.	09/2018 – 02/2019
Befragung	Befragung von Winter(sport)touristen in Bayrischzell und St. Englmar mit standardisierten Fragebögen zum Thema klimawandelbedingtes Reaktionsverhalten.	02/2019
Regressionsanalyse	Entwicklung und Anpassung der logistischen gemischten Regressionsmodelle zur Analyse des klimawandelbedingten Reaktionsverhaltens verschiedener Winter(sport)touristen (z. B. Skifahrer, Langläufer, Winterwanderer) auf Basis der Primärdaten.	05/2019 – 11/2019
Witting et al. (2021)		
Literaturanalyse	Analyse der bestehenden Literatur zu den Themen Skitourengehen, Sicherheit, Nutzung und Wirkung von Lawinennotfallausrüstung und Entscheidungstheorie als	12/2019 – 07/2020

	Vorbereitung für die Formulierung der Forschungsfragen, das Forschungsdesign und die Entwicklung des Fragebogens.	
Expertengespräch	Gespräche mit ausgewählten Experten (z. B. Lawinausbildungstrainer, Bergführer, DAV-Sektion München, Tourismusorganisation Alpenregion Tegernsee Schliersee) als Vorbereitung für das Forschungsdesign und die Entwicklung des Fragebogens.	12/2019 – 02/2020
Datenvalidierung und -analyse	Validierung und statistische Analyse von Zähldaten (Infarotmessung und LVS-Gerät-Checkpoint) zur Besucherfrequenz und Nutzung von Lawinenverschüttetensuchgeräten im Tourengebiet Taubenstein am Spitzingsee. Basierend auf den Ergebnissen der Datenanalyse wurde der passende Befragungszeitraum und die Befragungstage festgelegt.	02/2020
Befragung	Befragung von Skitourengehern im Tourengebiet Taubenstein am Spitzingsee zum Thema Entscheidungsprozess zur Mitnahme von Standardlawinennotfallausrüstung.	02/2020 – 03/2020
Gruppendiskussion	Deskriptive Auswertung der Befragungsdaten und Gruppendiskussion mit genannten Experten zur Interpretation der Ergebnisse als Vorbereitung des Entscheidungsbaummodells.	07/2020
Entscheidungsbaum	Entwicklung und Analyse des Entscheidungsbaum-Algorithmus für maschinelles Lernen (machine learning) unter Verwendung der Befragungsdaten sowie Sekundärdaten (Wetterdaten).	08/2020 – 10/2020

Die folgenden beiden Kapitel fassen die Studien der kumulativen Dissertation zusammen. Kapitel 3 behandelt die angebotsseitige Analyse zu den Folgen des Klimawandels und des demographischen Wandels. Kapitel 4 bereitet die beiden nachfrageseitigen Studien zum Reaktionsverhalten von Winter(sport)touristen und zum Sicherheitsverhalten von Skitourengehern auf. Der Aufbau der jeweiligen Kapitel orientiert sich an folgender einheitlicher Struktur: Nach einer kurzen Einführung in den Stand der aktuellen Forschung werden das Ziel der Arbeit, das Untersuchungsgebiet sowie der konzeptionelle Hintergrund vorgestellt. Anschließend werden die wichtigsten empirischen Ergebnisse und Forschungserkenntnisse dargestellt. Für detailliertere Informationen sind in Kapitel 6 die veröffentlichten Studien komplett abgedruckt.

3 Herausforderungen für Wintersportdestinationen

Der Wintersporttourismus ist aufgrund seiner Abhängigkeit von guten Schneebedingungen vom Klimawandel stark betroffen. Vor allem niedrig gelegene Skigebiete müssen in Zukunft mit einer deutlichen Verschlechterung der Rahmenbedingungen rechnen (z. B. Abegg und Steiger, 2016; Mayer und Steiger, 2013; Soboll und Dingeldey, 2012). Hinzu kommt, dass im Zuge des demographischen Wandels mit einem Nachfragerückgang im Quellmarkt Deutschland zu rechnen ist (Steiger, 2012). Was diese Einflussfaktoren für die Umsatzentwicklung einer Destination bedeuten, wird im Folgenden aufgezeigt und diskutiert.

Referenz: Witting, M., & Schmude, J. (2019). Impacts of climate and demographic change on future skier demand and its economic consequences – Evidence from a ski resort in the German Alps. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 26, 50–60.

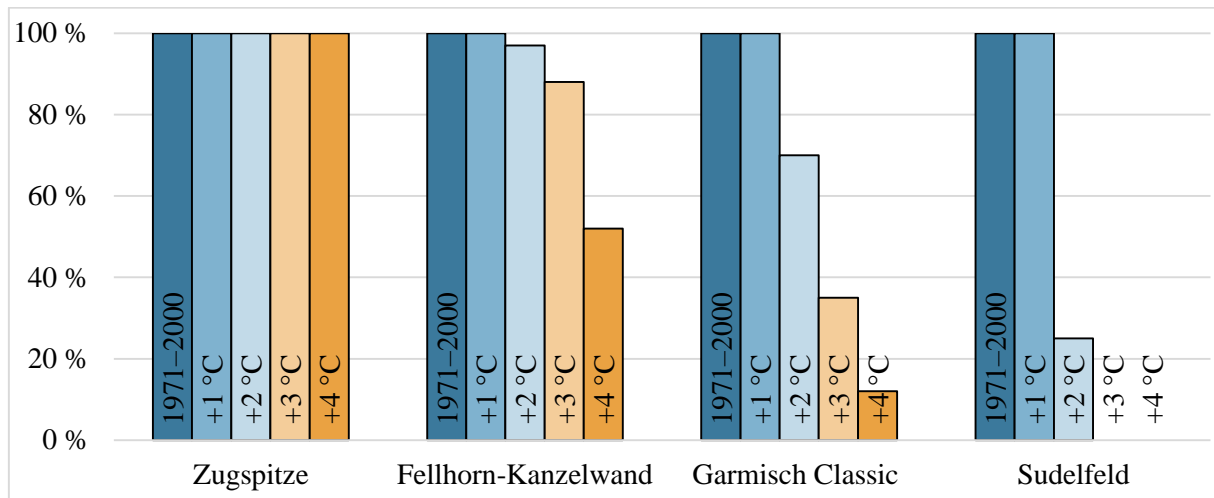
3.1 Folgen des Klimawandels als Herausforderung für Destinationen

Wirtschaftlich rentabler Wintersporttourismus in bayerischen Destinationen hängt nach wie vor maßgeblich von deren Skibetrieb ab, da ein Großteil der deutschen Wintersporttouristen (ca. 40 %) Ski oder Snowboard auf präparierten Pisten fährt (Roth et al., 2018). Ob und in welcher Form Skibetrieb möglich ist, hängt wiederum von der Anzahl (z. B. Steiger und Abegg, 2015) und Qualität (d. h. gute Schnee- und Wetterbedingungen) der Öffnungstage sowie deren Verteilung innerhalb der Saison ab (Berghammer und Schmude, 2014). Außerdem sind gute Beschneigungsbedingungen, gerade zu Beginn einer Saison, von zentraler Bedeutung (Steiger und Mayer, 2008).

In den bayerischen Alpen hat der Klimawandel bereits einen zum Teil erheblichen Einfluss auf diese Voraussetzungen. So untersuchen Mauser und Prasch (2016) in dem Forschungs- und Entwicklungsprojekt GLOWA-Danube unter anderem die Auswirkungen des Klimawandels im Einzugsbereich der Oberen Donau und entwickeln Klimatrendkarten für Klimaparameter unter Verwendung verschiedener Szenarien. Dem regionalen Klimamodell (REMO) zufolge ist ein Anstieg der durchschnittlichen Wintertemperaturen in den bayerischen Alpen um +2 bis +3 °C für den Zeitraum 2031–2060 im Vergleich zum Referenzzeitraum 1971–2000 zu erwarten. Die Parameter „jährliche Durchschnittsanzahl Frosttage (2031–2060)“ und „Durchschnittliche Schneedeckendauer (2031–2060)“ zeigen eine Abnahme von -20 bis -60 Tage auf 60 bis 110 Tage verglichen zur Periode 1971–2000.

Diese Entwicklung hat unmittelbaren Einfluss auf die regionale Schneesicherheit. Unter Berücksichtigung des zu erwartenden Anstieges der Schneefallgrenze, in etwa 120 m pro 1 °C Temperaturanstieg (Kromp-Kolb et al., 2014), und des jeweiligen Beschneigungspotentials wird deutlich, dass die Schneesicherheit in vielen bayerischen Skigebieten, gerade in niedrig gelegenen, in Zukunft abnimmt (z. B., Abegg und Steiger, 2016). Abbildung 3 zeigt dies beispielhaft für die Skigebiete Zugspitze, Fellhorn-Kanzelwand, Garmisch Classic und Sudelfeld. Bereits bei einem Temperaturanstieg von +2 °C gegenüber dem Referenzzeitraum 1971–2000 sind in den eher niedrig gelegenen Skigebieten Garmisch Classic und Sudelfeld trotz Beschneigung nur noch 70 % bzw. 25 % der Pisten schneesicher (Mayer und Steiger, 2013).

Abbildung 3. Anteil der schneesicheren Pisten (inkl. Beschneigung) für 100 Betriebstage in ausgewählten deutschen Skigebieten (Referenzzeitraum (1971–2000) und Klimaszenarien).



Quelle: Darstellung verändert nach Mayer und Steiger (2013).

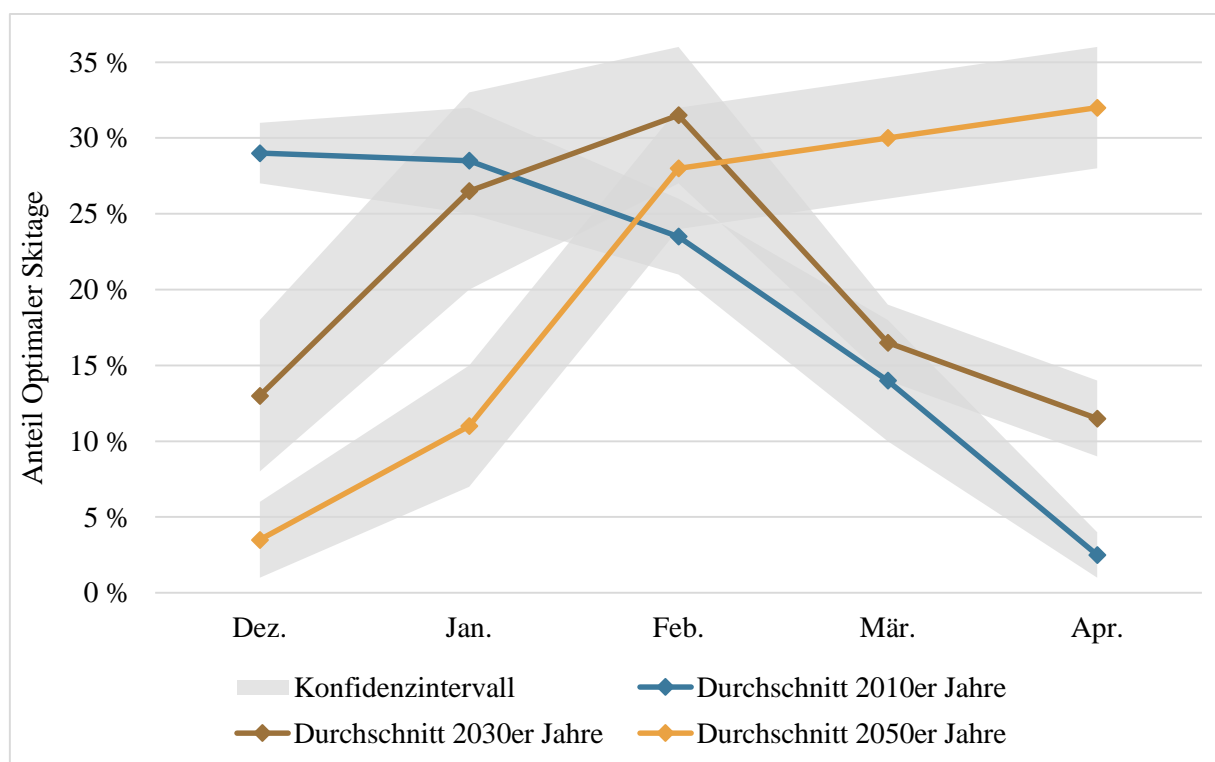
Weitere Studien prognostizieren in der Folge eine sinkende Zahl an Betriebstagen, d. h. eine Verkürzung der Skisaison, insbesondere für tiefer gelegene Skigebiete (z. B. Soboll und Dingeldey, 2012; Steiger, 2010). Die Beschneigungsinfrastruktur auszubauen wird daher häufig als wirtschaftlich sinnvolle Anpassungsmaßnahme genannt, da die Umsätze von Skiliftbetreibern immer weniger von natürlichem Schnee abhängen (Falk und Lin, 2018). Bei derartigen Investitionen zur Kompensation der abnehmenden Schneesicherheit ist jedoch zu bedenken, dass der zunehmende Beschneigungsbedarf und der dafür notwendige, höhere Ressourceneinsatz (Mitarbeiter, Energie, Wasser) zu einem Anstieg der Betriebskosten führen (z. B. Müller et al., 2013). Hinzu kommt, dass unter anderem durch den zu erwartenden Temperaturanstieg das Beschneigungspotential insgesamt sinkt (z. B. Hartl et al., 2018). Denn die Voraussetzung für technische Beschneigung ist eine passende Feuchtkugeltemperatur, die sich aus der Lufttemperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit zusammensetzt (Koch et al., 2019).

Die abnehmende Zahl an Skigebieten in den bayerischen Alpen von 57 im Jahr 1992 (LfU, 2006) auf 44 im Jahr 2016 (Bätzing, 2017) kann auch auf diese Entwicklungen zurückgeführt werden. Aufgrund der sehr heterogenen Struktur des regionalen Wintersportmarktes in Bezug auf Infrastruktur, Lage und Schneesicherheit der Skigebiete dürfen diese Trends jedoch nicht verallgemeinert, sondern müssen differenziert bewertet werden. So gelten Skigebiete mit guter Infrastruktur (z. B. Beschneigungstechnologie) und ausreichender Höhenlage auch zukünftig als schneesicher und können somit wirtschaftlich rentabel agieren. Wintersportdestinationen in niedriger Lage und mit unzureichender Infrastruktur sind dagegen wirtschaftlich sehr anfällig gegenüber klimawandelbedingten Veränderungen (z. B. Abegg und Elsasser, 2007). Diese Studien basieren auf den Annahmen der sogenannten 100-Tage-Regel, die besagt, dass Skigebiete rentabel wirtschaften, wenn in sieben von zehn aufeinanderfolgenden Jahren an mindestens 100 Tagen in der Saison eine Schneebedeckung von mindestens 30 cm existiert (Abegg, 1996). Zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit von Skigebieten ist diese, ausschließlich an der Schneehöhe orientierte Regel zu pauschal und unpräzise, denn je nachdem ob sich Investitionen bereits amortisiert haben oder Abschreibungen noch laufen, ist die Marke von 100 Tagen zu niedrig oder zu hoch angesetzt (Dawson et al., 2009).

Aufbauend auf diesen Erkenntnissen legen Berghammer und Schmude (2014) unter Einbezug verschiedener wintersporttouristischer Leistungsträger acht Parameter zur Beschreibung der Qualität von Öffnungstagen fest. Als Optimaler Skitag (OST) werden Wochenend- oder Ferientage ohne Niederschlag, mit mindestens fünf Stunden Sonnenscheindauer und geringen Windgeschwindigkeiten (≤ 10 m/s), einer gefühlten Temperatur zwischen -5 und $+5$ °C, ausreichender Schneehöhe auf den Skipisten (> 30 cm) sowie einer geschlossenen Schneedecke auch außerhalb der Skipisten bezeichnet. Diese Tage verzeichnen deutlich mehr Besucher als normale Betriebstage. Wie stark OST ins Gewicht fallen, ist abhängig von den jeweiligen Rahmenbedingungen eines Skigebietes (z. B. laufende Investitionen, Infrastruktur). Diese berücksichtigt das OST-Modell und ermöglicht so eine individuelle Bewertung der Rentabilität eines Skigebietes im Gegensatz zur bisher häufig verwendeten 100-Tage-Regel (Berghammer und Schmude, 2014).

Die Modellierung der Klimawandelauswirkungen auf die Anzahl und Verteilung der OST im Einzugsbereich der Oberen Donau zeigt, dass die rentablen Betriebstage bis in die Saisons der 2050er Jahre um -37 bis -88 % (bayerische Alpen) bzw. um -71 bis -100 % (bayerische Mittelgebirge) gegenüber den Saisons der 2010er Jahre zurückgehen. Hinzu kommt eine Verschiebung der OST von Weihnachten in Richtung Ende der Saison (Abb. 4), die auch als Christmas-Easter-Shift bezeichnet wird (Berghammer und Schmude, 2014). Diese Verschiebung ist zum Teil mit deutlich negativen wirtschaftlichen Folgen für die Betreiber verbunden, da die Weihnachtsferien je nach Skigebiet etwa 25–30 % des Jahresumsatzes ausmachen (Steiger, 2010).

Abbildung 4. Saisonale Verteilung der Optimalen Skitage (2010er, 2030er und 2050er Jahre) für ein Skigebiet im Berchtesgadener Land.



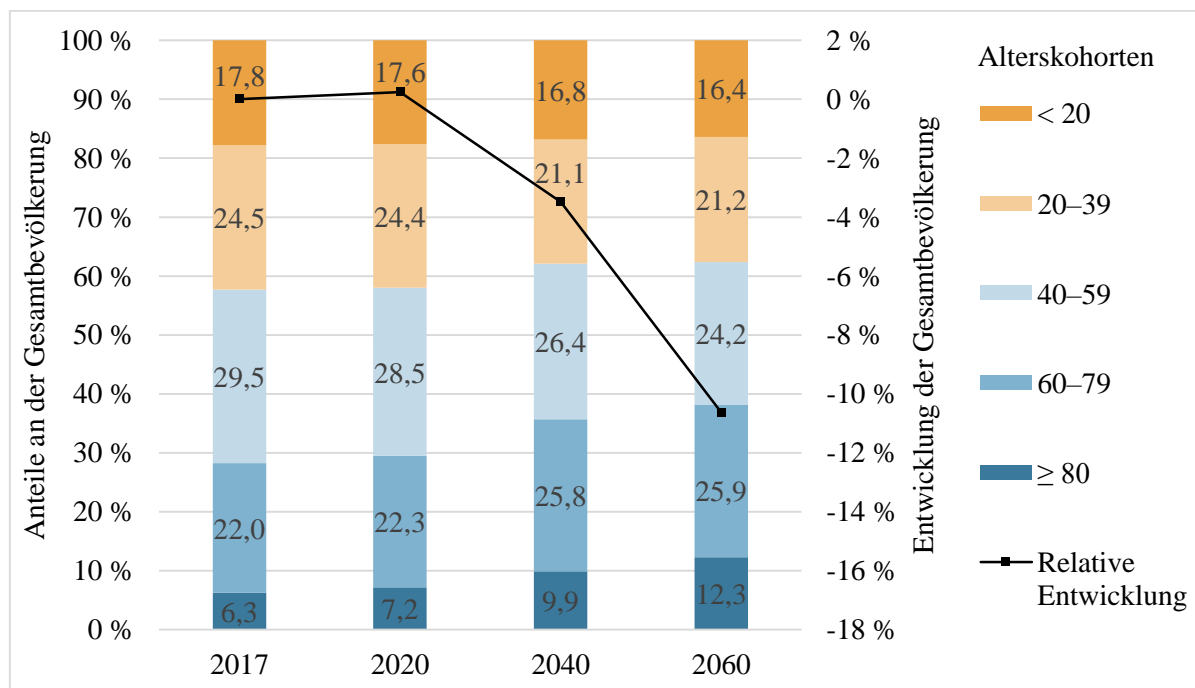
Quelle: Darstellung verändert nach Berghammer und Schmude (2014).

3.2 Konsequenzen des demographischen Wandels für Destinationen

Neben dem Klimawandel haben Scott und Lemieux (2010) weitere makroskalige Einflussfaktoren auf die zukünftige touristische Nachfrage identifiziert (z. B. politische Stabilität/Sicherheit, Wirtschaftswachstum/Rezession, demographischer Wandel). Unter wintersporttouristischen Leistungsträgern wird der demographische Wandel neben dem Klimawandel als die zentrale zukünftige Herausforderung angesehen, dessen Auswirkungen auf die Nachfrageentwicklung in diversen tourismuswissenschaftlichen Veröffentlichungen untersucht und diskutiert werden (z. B. Food, 2004; Hall, 2006; Yeoman et al., 2010; Reintinger et al., 2016; Petermann et al., 2006).

Der demographische Wandel beschreibt eine Veränderung der Bevölkerungszusammensetzung und -struktur einer Gesellschaft aufgrund sich ändernder Rahmenbedingungen wie Migration, Lebenserwartung oder Geburtenrate (Destatis, 2015). Die in Abbildung 5 dargestellte Bevölkerungsvorausberechnung für Deutschland zeigt, dass einerseits die älteren Alterskohorten (60–79 und ≥ 80) stetig wachsen und andererseits die Gesamtbevölkerung kontinuierlich abnimmt (ca. -10,6 % bis 2060 verglichen mit dem Jahr 2017).

Abbildung 5. Bevölkerungsvorausberechnung (2017–2060) für Deutschland nach Altersklassen und relative Entwicklung.



Quelle: Darstellung verändert nach Witting und Schmude (2019), basierend auf Destatis (2015).

Diese Entwicklung führt zu einem älteren Durchschnittsalter unter Skifahrern und langfristig zu einem Nachfragerückgang im Quellmarkt Deutschland (Steiger, 2012), da sich mit dem Alter auch das Reiseverhalten und die Destinationswahl verändern (Food, 2004). Diese Trends stellen Wintersportdestinationen und ihre touristischen Leistungsträger sowohl vor wirtschaftliche als auch angebotsspezifische Herausforderungen, die in diesem Marktsegment wissenschaftlich bisher kaum untersucht sind.

3.3 Ergebnisse und Diskussion zu den wirtschaftlichen Auswirkungen für Wintersportdestinationen

Die Auswirkungen des Klimawandels auf das ursprüngliche (z. B. Schneebedingungen, Beschneigungspotential) oder das abgeleitete Angebot (z. B. Saisonlänge) sind Hauptaugenmerk der meisten Untersuchungen (Steiger et al., 2019). Der demographische Wandel wird dagegen von touristischen Leistungsträgern zwar als große, zukünftige Herausforderung bezeichnet, findet sich jedoch in wissenschaftlichen Untersuchungen kaum wieder. Auch die Frage, welche wirtschaftlichen Konsequenzen mit diesen externen Einflussgrößen für beteiligte Leistungsträger einhergehen, ist wenig behandelt. Deshalb ist es Ziel der Studie, den Effekt der beiden makroskaligen Einflussfaktoren, Klimawandel und demographischer Wandel, auf die Besucherzahlen in einem Skigebiet zu quantifizieren und die damit einhergehende Umsatzentwicklung mit Hilfe von je einem optimistischen und pessimistischen Szenario für die 2030er und 2040er Jahre abzuschätzen. Aufbauend auf den Szenarioergebnissen wird in einem zweiten Schritt berechnet, wie viele Touristen anderer Marktsegmente (z. B. Wander- oder Wellness-touristen) in Zukunft notwendig sind, um die zu erwartenden Umsatzänderungen zu kompensieren. Das Fallbeispiel der explorativen Studie ist das etwa eine Autostunde südlich von München gelegene Skigebiet Sudelfeld (870–1.563 m) in Bayrischzell (Bergbahnen Sudelfeld, 2018).

Den Berechnungen liegt die Theorie der tourismuswirtschaftlichen Wirkungsforschung zugrunde, wobei ausschließlich die direkten wirtschaftlichen Effekte, d. h. die von den Touristen getätigten Ausgaben vor Ort, Berücksichtigung finden. Die übrigen tangiblen und intangiblen Effekte (Metzler, 2007) sind für die Kalkulation irrelevant, da es vorrangig um die durch den Klimawandel und den demographischen Wandel verursachten Umsatzänderungen geht. Datengrundlage der Studie sind sekundärstatistische Daten aus unterschiedlichen Quellen (Tab. 2).

Die Ergebnisse der Berechnungen zeigen, wie stark sich die durch den Skitourismus generierten Umsätze zwischen Wintern mit guten Wintersportbedingungen und solchen mit schlechten Bedingungen unterscheiden. Am Beispiel des seit 2014 umfangreich modernisierten Skigebietes Sudelfeld wird deutlich, dass die Variabilität zwischen „guten“ und „schlechten“ Wintern durch den Ausbau der technischen Beschneigung zwar abgefedert, nicht aber vollständig ausgeglichen werden kann. So beläuft sich die Umsatzdifferenz vor dem Ausbau der Beschneigungsanlagen zwischen dem „guten“ Winter 2005/06 und dem darauffolgenden „schlechten“ Winter 2006/07 auf nahezu 12 Mio. €, während nach dem Ausbau der Beschneigungsinfrastruktur die Differenz zwischen dem „guten“ Winter 2017/18 und dem „schlechten“ Winter 2015/16 lediglich 4,5 Mio. € beträgt. An dieser Stelle ist jedoch zu bedenken, dass sich die Wetterbedingungen der Winter 2015/16 und 2017/18 nicht so stark unterschieden wie die der extremen Winter 2005/06 und 2006/07 (Witting und Schmude, 2019).

Der Einfluss des Klimawandels und des demographischen Wandels auf die zukünftig zu erwartenden Besucherzahlen im Skigebiet wird in Tabelle 3 dargestellt. Während der Klimawandel ausschließlich zu einem Rückgang führt, kann der demographische Wandel im Optimalfall zumindest mittelfristig zu einem leichten Nachfrageanstieg führen. Dies ist unter anderem durch die verwendete Bevölkerungsvorausberechnung für Bayern zu erklären, die im optimistischen Szenario kurzfristig ein leichtes Bevölkerungswachstum annimmt (Witting und Schmude, 2019). Für die zukünftig zu erwartenden Umsätze bedeutet dies je nach Szenario einen Verlust von -0,4 bis -1,7 Mio. € im optimistischen bzw. -4,5 bis -6,2 Mio. € im pessimistischen Szenario.

Tabelle 3. Auswirkungen des demographischen Wandels und des Klimawandels auf die Besucherzahlen im Vergleich zum Durchschnitt der Wintersaisons 2014/15–2017/18.

Einflussfaktor	Pessimistisches Szenario		Optimistisches Szenario	
	2030er	2040er	2030er	2040er
Demographischer Wandel	-26,3 %	-31,1 %	+1,6 %	+0,1 %
Klimawandel	-20,9 %	-31,1 %	-13,5 %	-20,3 %
Gesamtveränderung	-47,2 %	-62,2 %	-11,9 %	-20,2 %

Quelle: Eigene Zusammenstellung basierend auf Witting und Schmude (2019).

Eine Strategie der Destination zur Kompensation dieser Umsatzrückgänge kann sein, Touristen anderer Marktsegmente neu zu gewinnen. Als Ausgleich für die fehlenden Wintersporttouristen müsste Bayrischzell für die 2030er Jahre je nach Szenario zwischen 54.512 und 216.582 Wander- bzw. 11.354 und 45.110 Wellnesstouristen zusätzlich für die Destination gewinnen. Die unterschiedliche Anzahl zusätzlicher Touristen ist bedingt durch die jeweiligen Pro-Kopf-Ausgaben – Wellnesstouristen geben in etwa fünfmal so viel aus wie Wandertouristen (Witting und Schmude, 2019).

Die Ergebnisse zeigen, dass der Klimawandel, aber auch der demographische Wandel, bereits in der nahen Zukunft enorme wirtschaftliche Herausforderungen für das Skigebiet Sudelfeld darstellen. Zwar haben die Investitionen in die Beschneiungsinfrastruktur die finanziellen Einbußen in „schlechten“ Wintern reduziert und können somit als wirtschaftlich sinnvoll eingestuft werden, steigende Beschneungskosten (z. B. Müller et al., 2013) und ein rückläufiges Beschneigungspotential (z. B. Hartl et al., 2018; Olefs et al., 2010) sollten bei weiteren Investitionen jedoch berücksichtigt werden. Für Bayrischzell kann es daher in Zukunft wirtschaftlich sinnvoller sein, schneeunabhängige Angebote zu schaffen anstatt in neue oder modernere Beschneiungsanlagen zu investieren (Pütz et al., 2011). Vor dem Hintergrund des demographischen Wandels und des sinkenden Anteiles junger Skifahrer sollten diese Angebote sowohl auf die Bedürfnisse der jungen als auch die der älteren Gäste zugeschnitten sein.

Zusätzlich zu diesen Ergebnissen leistet die Studie auch einen theoretischen und methodischen Beitrag zur aktuellen Forschung. Im Vergleich zu den vielen großräumigen Untersuchungen, die die Auswirkungen des Klimawandels auf die Nachfrage untersuchen, ist der hier gewählte Ansatz, die tatsächlichen wirtschaftlichen Folgen dieser Entwicklung in Form von Nachfrage- und Umsatzänderungen auf einer individuellen Betrachtungsebene zu quantifizieren. Dies ermöglicht Destinationen, zielgenaue Maßnahmen zur Kompensation zu identifizieren und deren wirtschaftlichen Beitrag abzuschätzen. Hinzu kommt, dass Studien in der tourismuswirtschaftlichen Wirkungsforschung bisher fast ausschließlich eindimensional die Wirkung des Klimawandels untersuchen, während die, aus Sicht der touristischen Leistungsträger, zukünftige Herausforderung durch den demographischen Wandel kaum eine Rolle spielt. Die in diesem Zusammenhang zu erwartenden wirtschaftlichen Konsequenzen machen deutlich, dass auch der demographische Wandel in zukünftigen Untersuchungen Berücksichtigung finden sollte. Die entwickelten Szenarien und die im Rahmen von Stakeholderdiskussionen validierte Modellrechnung sind so konzipiert, dass sie auf jede skitouristische Destination angewandt werden können, sofern die notwendigen Daten vorliegen. Dies ermöglicht die Berücksichtigung individueller Gegebenheiten der Skigebiete und liefert destinationsspezifische Ergebnisse, die für

die Entwicklung von Zukunftsstrategien wertvoll sind. Bei den Ergebnissen der Studie ist jedoch zu berücksichtigen, dass die entwickelten Szenarien die Auswirkungen des Klimawandels und des demographischen Wandels auf die Besucherzahlen unabhängig voneinander und als kumulierte Effekte betrachten. Diesbezüglich ist weitere Forschung notwendig, die das Zusammenspiel der beiden makroskaligen Einflussgrößen untersucht und den gemeinsamen Effekt auf die Nachfrage quantifiziert ohne ihn zu überschätzen. Außerdem sollten zur Validierung des methodischen Ansatzes weitere Wintersportdestinationen untersucht werden, die sich in Bezug auf Infrastruktur, Höhenlage, Größe und Schneesicherheit unterscheiden. Die dafür notwendigen, sensiblen unternehmerischen Daten wie tagesgenaue Ticketverkaufs- und Besuchszahlen stellen dabei die größte Herausforderung dar (Shih et al., 2008).

4 Verhalten von Winter(sport)touristen

Neben den in Kapitel 3.1 beschriebenen Veränderungen der Wintersportbedingungen (u. a. abnehmende Schneesicherheit, Verkürzung der Saison, Verschiebung der schneereichen Tage), verändert der Klimawandel auch das Lawinenrisiko im freien, alpinen Gelände (z. B. Hock et al., 2019; Mock et al., 2017). Wie und in welcher Form sich diese Veränderungen auf das Reiseverhalten von Winter(sport)touristen (Kapitel 4.1) bzw. auf das Sicherheitsverhalten von Skitourengehern auswirken (Kapitel 4.2), wird im Folgenden aufgezeigt und diskutiert.

4.1 Nachfrageseitige Wahrnehmung und Reaktion auf Klimawandelfolgen

Referenz: Witting, M., Bischof, M., & Schmude, J. (2021). Behavioural change or ‘business as usual’? Characterising the reaction behaviour of winter (sport) tourists to climate change in two German destinations. *International Journal of Tourism Research*, 23(1), 110–122.

Ob und wie Touristen ihr Reiseverhalten an veränderte Bedingungen anpassen, hängt unter anderem von der individuellen Wahrnehmung des jeweiligen Touristen ab (z. B. Bischof et al., 2017; Dawson et al., 2013). In bisherigen Untersuchungen zum Wintersporttourismus spielt die Klimawandelwahrnehmung durch Touristen eine eher untergeordnete Rolle (Steiger et al., 2019). Die Ergebnisse der wenigen Studien zeichnen jedoch, unabhängig von den Untersuchungsgebieten, ein einheitliches Bild: Wintersporttouristen haben ein hohes Bewusstsein für die Folgen des Klimawandels auf den Wintersport (z. B. Bürki und Elsasser, 2000; Koenig und Abegg, 1997; Pickering et al., 2010; Unbehau et al., 2008). Beispielhaft dafür stehen die Ergebnisse einer Befragung norwegischer Skifahrer, bei der zwei Drittel der Meinung sind, dass bereits heute negative Auswirkungen in den Skigebieten weltweit zu erkennen sind (Demiroglu et al., 2018).

Grund für diese Einschätzung sind einerseits eigene Erfahrungen in zurückliegenden Jahren (z. B. schlechte Wintersportbedingungen während der letzten Aufenthalte in einer Destination) und andererseits die Vermutung, dass in Zukunft häufiger mit schlechten Wintersportbedingungen zu rechnen ist (z. B. Pickering et al., 2010; Unbehau et al., 2008). Als direkte Konsequenz verändern Touristen ihr individuelles Reiseverhalten (z. B. Dawson et al., 2013).

4.1.1 Anpassungsverhalten von Skitouristen

Wie Skitouristen ihr Reise- und Besucherverhalten an klimawandelbedingte Veränderungen anpassen, wird in diversen Studien und unterschiedlichen Ländern (z. B. Australien, Kanada, Österreich, Schweiz und USA) untersucht. Einige Autoren (z. B. Cocolas et al., 2015; Dawson et al., 2013; Rutty et al., 2015a, 2015b) nehmen eine Typisierung des Anpassungsverhaltens auf Basis der Theorie der Substituierbarkeit von Freizeitverhalten von Iso-Ahola (1986) vor. Diese besagt, dass „das ursprünglich geplante Freizeitverhalten nicht mehr möglich ist, beispielsweise aufgrund schlechter Schnee- oder Wetterbedingungen, und deshalb durch ein anderes Freizeitverhalten ersetzt wird“ (Iso-Ahola, 1986 übersetzt). Demnach fahren Skifahrer entweder in eine andere Destination mit höherer Schneesicherheit (destination substitution), üben eine andere Aktivität (z. B. Wandern, Mountainbiken) in ihrer bisherigen Destination aus (activity substitution) oder verschieben den Aufenthalt zeitlich (time substitution). Die übrigen Studien (z. B. Behringer et al., 2000; Pickering et al., 2010; Unbehau et al., 2008) arbeiten

zum Teil mit mehr und differenzierteren Antwortmöglichkeiten. Zur besseren Vergleichbarkeit teilen Steiger et al. (2019) die Ergebnisse aller Untersuchungen den von Iso-Ahola (1986) beschriebenen Kategorien zur Substitution zu. Daraus ergibt sich ein ähnliches Anpassungsmuster in den unterschiedlichen Untersuchungsräumen. So fährt ein Großteil der Skitouristen entweder in eine andere Destination mit höherer Schneesicherheit (destination substitution) oder verschiebt den Aufenthalt zeitlich (time substitution) als Reaktion auf klimawandelbedingte Veränderungen der Wintersportbedingungen. Zwar ist in allen Untersuchungen eine ähnliche Tendenz erkennbar, ein Ergebnisvergleich ist jedoch nur bedingt möglich, da sich unter anderem die Operationalisierung der Klimawandelfolgen in den Studien erheblich voneinander unterscheiden (Steiger et al., 2019).

Stellt man die Ergebnisse verschiedener Climate-Change-Analogue-Studien (z. B. Rutty et al., 2017; Steiger, 2011), die die Veränderung der Nachfrage zwischen einer durchschnittlichen Wintersaison und einer ungewöhnlich warmen Wintersaison untersuchen, den Untersuchungen zum Anpassungsverhalten der Skitouristen gegenüber, wird deutlich, dass eine Veränderung im touristischen Verhalten nicht allein auf den Klimawandel zurückzuführen ist. So bestätigen beispielsweise Cocolas et al. (2015), Dawson et al. (2013) oder Rutty et al. (2015a) die Annahme, dass die Wahrnehmung und das daraus resultierende Anpassungsverhalten unter dem Eindruck des Klimawandels auch von der Person (z. B. Soziodemographie) und deren touristischen Eigenschaften (z. B. skifahrerisches Können, Verbundenheit zur Destination) abhängen.

In diesem Zusammenhang ist weiterer Forschungsbedarf notwendig, da bisher ausschließlich Skitouristen Gegenstand der Untersuchungen sind. Dies ist unter anderem damit zu begründen, dass Skifahrer und Snowboarder nach wie vor den Großteil der Wintersporttouristen ausmachen (Roth et al., 2018). Hinzu kommt, dass einigen Studien eine weniger differenzierte Betrachtung des Skitouristen zugrunde liegt (z. B. Bürki und Elsasser, 2000; Pickering et al., 2010; Unbehaun et al., 2008). DEN Skitourist gibt es nicht, weshalb Differenzierungen, beispielsweise nach Wintersportart oder Gasttyp (Tages- oder Übernachtungsgast), für das Verständnis des Anpassungsverhaltens ebenso von Bedeutung sind wie die Berücksichtigung weiterer Persönlichkeitsmerkmale. Darüber hinaus nutzt ein Großteil der Studien (z. B. Behringer et al., 2000; Bürki und Elsasser, 2000; Dawson et al., 2011; Demiroglu et al., 2018; Koenig und Abegg, 1997; Pickering et al., 2010) sehr allgemeine, wenig differenzierte Szenarien (z. B. mehrere zukünftige Winter mit schlechten Schneebedingungen), die Spielraum für Fehlinterpretationen lassen (Steiger et al., 2019; Scott et al., 2012). Andere, für das Besucherverhalten ebenso relevante, Aspekte wie beispielsweise Wetterbedingungen (z. B. Shih et al., 2008), Schneebedeckung der Landschaft (z. B. Bausch und Unseld, 2018) oder ein vollständig geöffnetes Skigebiet (Berghammer und Schmude, 2014) werden nicht berücksichtigt.

4.1.2 Ergebnisse und Diskussion zum Reaktionsverhalten von Winter(sport)touristen

Diese Defizite greift die Studie auf, indem sie das Reaktionsverhalten verschiedener Winter(sport)touristen (z. B. Skifahrer, Langläufer, Winterwanderer) auf klimawandelbedingte Veränderungen der Wintersportbedingungen untersucht. Erstmals wird dafür eine Unterscheidung nach Tages- und Übernachtungsgast vorgenommen, um das unterschiedliche, für das Reaktionsverhalten entscheidende Buchungsverhalten der Gäste zu berücksichtigen. Im Vergleich zu bisherigen Studien werden außerdem keine Klimaszenarien verwendet, da diese für Touristen oftmals nicht greifbar und verständlich sind. Vielmehr werden die für den Entscheidungsprozess der Winter(sport)touristen wichtigen, klar definierten Parameter des Optimalen Skitages (OST) zu Wetter-, Schnee- und Betriebsbedingungen (Kapitel 3.1) in einem Skigebiet

(Berghammer und Schmude, 2014; Demiroglu et al., 2018) verwendet. Zur Identifizierung weiterer Einflussfaktoren auf das Reaktionsverhalten der Winter(sport)touristen (z. B. Lebensstil, Wahrnehmung, spezielle Angebotsbedürfnisse) orientiert sich der Untersuchungsansatz am Stimulus-Organismus-Reaktion-Verhaltensmodell von Woodworth (1929) (Abb. 6). Dieses aus der Verhaltensforschung stammende Modell besagt, dass das Verhalten eines Menschen (Reaktion) durch einen beobachtbaren, äußeren Einfluss (Stimulus) ebenso gesteuert wird wie vom inneren Verhalten der Person (Organismus). Letzteres umfasst dabei nicht direkt beobachtbare Aspekte wie Soziodemographie, Persönlichkeitsmerkmale, Bedürfnisse oder die Wahrnehmung (Fishbein und Ajzen, 1975).

Abbildung 6. Stimulus-Organismus-Reaktion-Modell.



Quelle: Darstellung verändert nach Fishbein und Ajzen (1975).

Die Datenerhebung erfolgt durch eine quantitative Face-to-Face-Befragung ($n = 751$) in den bayerischen Wintersportgebieten Bayrischzell in den Bayerischen Alpen und St. Englmar im Bayerischen Wald. Diese werden ausgewählt, um die Heterogenität der Wintersporttourismusindustrie in Bayern widerzuspiegeln, beispielsweise in Bezug auf wintertouristisches Angebot, Ausstattung, Soziodemographie der Winter(sport)touristen, Schneesicherheit und Höhenlage des Wintersportgebietes (u. a. Abegg und Elsasser, 2007). Während das überwiegend von Tagestouristen aus dem Einzugsgebiet München heimgesuchte Skigebiet Sudelfeld in Bayrischzell das zweitgrößte deutsche Skigebiet ist (LfU, 2006), gibt es im Wintersportort St. Englmar, der vorwiegend von Übernachtungsgästen besucht wird, kein großes zusammenhängendes Skigebiet (LfU, 2006).

Die Studie basiert auf der Theorie der Substituierbarkeit von Iso-Ahola (1986), die durch zwei zusätzliche Reaktionstypen (Business as usual und Stop winter sport) erweitert wird (Tab. 4). Dies ist vor allem mit der Verwendung der OST-Parameter und der Berücksichtigung verschiedener Winter(sport)touristen zu begründen.

Tabelle 4. Beschreibung der einzelnen Reaktionstypen von Winter(sport)touristen.

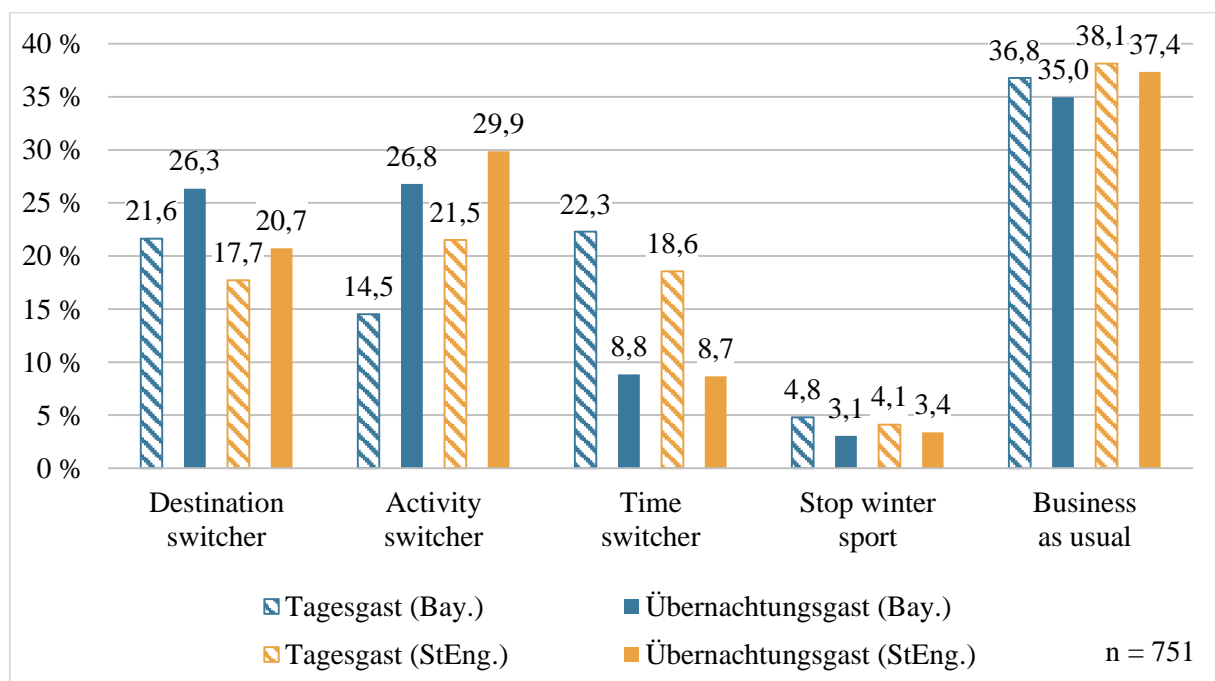
Reaktionstyp	Beschreibung des Reaktionsverhaltens
Destination switcher	Räumliches Ausweichen auf andere, vermeintlich schneesichere Wintersportdestinationen.
Activity switcher	Wechsel der ausgeübten Aktivität auf schneeunabhängige Outdoor-Aktivitäten (z. B. Mountainbiken, Wandern) in der selben Destination.
Time switcher	Zeitliches Ausweichen auf vermeintlich schneesichere Zeiträume in der selben Destination.

Stop winter sport	Aufgabe des wintersporttouristischen Reisens zu Gunsten anderer Tourismusarten.
Business as usual	Keine Veränderung des wintersportorientierten Reiseverhaltens, solange dies in der präferierten Destination noch möglich ist.

Quelle: Eigene Zusammenstellung basierend auf Witting et al. (2021a).

Die Darstellung des Reaktionsverhaltens in den beiden Untersuchungsräumen (Abb. 7) macht deutlich, dass die überwiegende Mehrheit der Winter(sport)touristen (ca. 61–65 %) ihr Verhalten aufgrund schlechter Schnee- oder Wetterbedingungen zu verändern beabsichtigt. Darunter fallen die Reaktionstypen Destination switcher, Activity switcher, Time switcher und Stop winter sport, die sich in ihrer Reaktion sehr unterscheiden. Im Vergleich aller Typen ist die Gruppe der Winter(sport)touristen, die keine Verhaltensänderung zeigen (Business as usual) am größten. Dies gilt jedoch nur so lange, wie die Destination Schneesicherheit garantieren kann. Unterschiede zwischen Tages- und Übernachtungsgästen werden insbesondere bei den Reaktionstypen Activity switcher und Time switcher deutlich. Während Tagesgäste aufgrund ihrer Flexibilität dazu tendieren, ihre Wintersportaktivität auf einen anderen, vermeintlich schneesicheren Zeitpunkt zu verschieben, buchen Übernachtungsgäste meist im Voraus und wechseln daher bei schlechten Bedingungen eher die Aktivität vor Ort.

Abbildung 7. Reaktionsverhalten von Winter(sport)touristen in Bayrischzell (Bay.) und St. Englmar (St.Eng.) nach Tages- und Übernachtungsgästen.



Quelle: Darstellung verändert nach Witting et al. (2021a).

Die leichten Unterschiede zwischen den Destinationen sind unter anderem durch die Destinationsstruktur und die Bedürfnisse der jeweiligen Touristen zu erklären. Bayrischzell wird vor allem von Tagesgästen aufgesucht, die zum Alpinski fahren oder Langlaufen kommen. In St.

Englmar sind die vielen Übernachtungsgäste aufgrund der verschiedenen winter(sport)touristischen Angebote flexibler in der Wahl der Aktivität. So tendieren Touristen in St. Englmar eher dazu, eine andere Aktivität auszuüben (z. B. Winterwandern oder Mountainbiken), während in Bayrischzell ein nicht unerheblicher Teil die Destination beispielsweise wegen fehlender Schneesicherheit wechselt. Die Unterschiede in der Angebotsvielfalt sind auch ein Grund dafür, warum Tagesgäste in St. Englmar eher Activity switcher als Time switcher werden – in Bayrischzell ist dies genau umgekehrt. Verglichen mit den bisherigen Studien zum Anpassungsverhalten von Skitouristen wird deutlich, wie stark das Reaktionsverhalten und die Entwicklungsperspektiven in betroffenen Destinationen von den jeweiligen Voraussetzungen (z. B. abgeleitetes Angebot) abhängen.

Für die beiden Destinationen heißt dies, dass sie sich abhängig von den zukünftigen Möglichkeiten für ihr winter(sport)touristisches Angebot darauf einstellen müssen, einen Teil ihrer Klientel zu verlieren (Destination switcher und Stop winter sport). Dagegen bedeuten Activity switcher wirtschaftliche Einbußen für Betreiber von Ski- und Langlaufgebieten, wohingegen Beherbergungsbetriebe oder Gastronomie davon nur bedingt betroffen sind. Die zeitliche Verschiebung winter(sport)touristischer Aktivitäten (Time switcher) hat vor allem für Destinationen mit einem hohen Anteil an Tagesgästen wie Bayrischzell eine zunehmende Unsicherheit zur Folge. Hinzu kommt eine Nachfragekonzentration auf diejenigen Tage, die sich durch gute Schneebedingungen auszeichnen (Steiger et al., 2019). Langfristig kann dies die Tragfähigkeit der lokalen Infrastruktur und Landschaft übersteigen (z. B. Dawson et al., 2011; Rutty et al., 2015b). Beide untersuchten Wintersportdestinationen stehen somit vor der Aufgabe, sich neue Marktsegmente im Tourismus (z. B. Wellness tourismus) zu erschließen oder – falls bereits vorhanden – schneeeunabhängige Angebote weiter auszubauen (z. B. Wandertourismus). Die Ergebnisse unterstützen die Destinationen darin, langfristige Planungen für einen derartigen Transformationsprozess rechtzeitig anzustoßen. Denn hierfür muss in der Regel die notwendige Infrastruktur auf- oder ausgebaut, das Marketing angepasst und das Image behutsam umgearbeitet werden. Denn die Bewerbung des „Winter-Wonderland“ ist bei einer Verschiebung der Saison von Weihnachten ins Frühjahr und sinkender Schneesicherheit nicht mehr passend und schürt Erwartungen beim Gast, die die Destination nicht erfüllen kann (Witting und Schmude, 2019).

Zusätzlich zu den für Destinationen wichtigen Erkenntnissen leistet diese explorative Studie einen theoretischen und methodischen Beitrag zur aktuellen Forschung. Die erstmalige Erweiterung der betrachteten Zielgruppe von Skitouristen zu Winter(sport)touristen und die Verwendung der klar definierten OST-Parameter statt unspezifischer Klimawandelszenarien macht es notwendig, der verwendeten Theorie der Substituierbarkeit von Freizeitverhalten von Iso-Ahola (1986) zwei weitere Reaktionsmöglichkeiten (Business as usual und Stop winter sport) hinzuzufügen. Außerdem bestätigen die Ergebnisse die Annahme des S-O-R-Modells, dass neben dem Stimulus (schlechte Wetter-, Schnee- und Betriebsbedingungen) auch der Organismus (z. B. Soziodemographie, wintertouristische Aktivität, Alternativangebote in der Destination, Lebensstil, Wahrnehmung) das Reaktionsverhalten von Winter(sport)touristen beeinflussen. Um den Organismus noch besser zu verstehen, sollten sich zukünftige Untersuchungen insbesondere auf die nicht direkt beobachtbaren Einstellungen und Persönlichkeitsmerkmale der Winter(sport)touristen konzentrieren. Die Berücksichtigung verschiedener winter(sport)touristischer Aktivitäten und die Unterscheidung zwischen Übernachtungs- und Tagesgästen ist ebenso von großer Bedeutung, da es diesbezüglich erhebliche Unterschiede im Reaktionsverhalten gibt, die eine differenzierte Betrachtung notwendig machen. In diesem Zusammenhang ist es wichtig zu berücksichtigen, dass die Aussagen zum Reaktionsverhalten dem geplanten und nicht dem realen Verhalten entsprechen. Dawson und Scott (2010) zeigen jedoch in ihrer

Untersuchung, dass das beabsichtigte Verhalten dem tatsächlichen Verhalten bei schlechten Wintersportbedingungen sehr ähnelt. Somit geben die Ergebnisse dieser Studie den Destinationen eine Möglichkeit, zukünftige Entwicklungen besser abzuschätzen.

4.2 Skitourengehen und Defizite im Sicherheitsverhalten

Referenz: Witting, M., Filimon, S., & Kevork, S. (2021). Carry along or not?

Decision-making on carrying standard avalanche safety gear among ski tourers in a German touring region. *Safety Science*, 143(11), 105406.

Skitourengehen, auch Skibergsteigen genannt, ist eine Wintersportart die überwiegend im freien, alpinen Gelände ausgeübt wird und das Aufsteigen und Abfahren auf Skiern ohne Unterstützung von Liftanlagen umfasst. Zwar sind Skitourengeher zunehmend auch auf präparierten Pisten unterwegs, der überwiegende Teil bewegt sich aber in unverspurtem Gelände außerhalb präparierter, markierter und gesicherter Pisten (OeAV, 2016).

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts entwickelt sich Skibergsteigen zu einem Volkssport in den Alpenländern, der mit dem Bau der Liftinfrastruktur in den 1950er Jahren und das dadurch stark wachsende Alpinski fahren verdrängt wird und bis in die 1990er Jahre einen konstant niedrigen Marktanteil verzeichnet (SKIMO Austria, 2015). Dieser steigt in den folgenden Jahrzehnten kontinuierlich, was insbesondere mit dem zunehmenden Wunsch nach unberührter Natur und mehr körperlicher Aktivität, verbesserter Ausrüstung sowie dem Aufbau professioneller Strukturen im Spitzensport (z. B. Weltcup-Rennen im Skitourengehen) begründet werden kann (SKIMO Austria, 2015). Beispielhaft dafür steht die Entwicklung in Österreich, das den weltweit größten Marktanteil im Skitourengehen (21 %) hält und eine Verdoppelung der Zahl der aktiven Skitourengeher in den letzten zehn Jahren verzeichnet (Binder, 2019). Höhepunkt dieser Entwicklung ist der deutliche Anstieg verkaufter Skitourenausrüstung in der Wintersaison 2020/21 (Heigl, 2021), bedingt durch die im Zuge der Corona-Pandemie verordneten Schließungen der Liftanlagen. Für Destinationen bietet sich somit die Chance ihr Angebot zu erweitern (z. B. mit extra für Tourengeher freigegebenen Schneisen oder unpräparierten Pisten) und Skitourengehen als Säule im Tourismuskonzept langfristig zu etablieren. Auch der Einzelhandel profitiert von dieser Entwicklung. Dies zeigt sich beispielhaft am Umsatzzuwachs bei Skitourenausrüstungen den der österreichische Einzelhandel in den letzten Jahren (+ 6–10 %) im Vergleich zu allen übrigen Wintersportarten (z. B. Alpinski, Snowboard, Langlauf) verzeichnet (Heigl, 2021).

Bei dieser positiven Entwicklung ist jedoch zu bedenken, dass sich Neueinsteiger und Anfänger oft ohne Kenntnis von Sicherheitsaspekten und mit fehlender alpiner Erfahrung und Sozialisation in ungesichertem Gelände bewegen. Die ständig wechselnden Wetter- und Schneebedingungen sowie die Lawinengefahr machen das Skitourengehen zu einer riskanten Freizeitbeschäftigung (z. B. Furman et al., 2010; Haegeli et al., 2010). Deshalb braucht es neben Erfahrung in der Tourenplanung und Gefahrenbeurteilung (z. B. Volken et al., 2007) auch die richtige Ausrüstung sowie einen sicheren Umgang mit dieser, um im Notfall damit Leben retten zu können (z. B. Tremper, 2018).

4.2.1 Sicherheitsmaßnahmen unter Skitourengehen

Das Risiko bei Skitourengehen von einer Lawine erfasst und unter Umständen verschüttet zu werden, kann durch unterschiedliche Präventionsmaßnahmen reduziert werden. Diese umfassen das Lesen und Verstehen des täglich aktualisierten und regionalisierten Lawinenlageberichtes (Procter et al., 2014) – bestehend aus einer Gefahrenstufe (1 = gering bis 5 = sehr groß) und einer detaillierten Beschreibung der aktuellen Lawinen- und Schneesituation. Aber auch eine Lawinenausbildung, Erfahrung im Skitourengehen und angemessenes Risikomanagement helfen Fehleinschätzungen zu vermeiden (Furman et al., 2010; Haegeli et al., 2010; Procter et al., 2014; Schwiersch, 2019). Die wichtigste Sicherheitsmaßnahme ist das Mitführen der Standardlawinennotfallausrüstung, bestehend aus Lawinenverschüttetensuchgerät (LVS-Gerät), Schaufel und Sonde, auf jeder Tour, wodurch Skitourengänger im Fall einer Lawine nicht nur ihre eigene Überlebenschance, sondern auch die der anderen erhöhen (z. B. Brugger et al., 2007; Hohlrieder et al., 2007). Darüber hinaus wirkt sich weitere Lawinenausrüstung, wie beispielsweise der Lawinenairbag (ein im Rucksack integrierter Airbag, der das Verschütten verhindert) und der AvaLungTM (ein Lawinenschnorchel zur besseren Sauerstoffversorgung Verschütteter) deutlich positiv auf die Überlebenswahrscheinlichkeit von Lawinenopfern aus (Tab. 5) (z. B. Hohlrieder et al., 2005).

Tabelle 5. Überlebenschancen verschütteter Lawinenopfer unter Berücksichtigung mitgeführter Lawinennotfallausrüstung.

LVS-Gerät	Mitgeführt	Nicht mitgeführt
Sterberate bei vollständiger Verschüttung	50,4 %	78,9 %
Durchschnittliche Bergungszeit bei vollständiger Verschüttung	20 Min.	170 Min.
Airbag		
Sterberate bei vollständiger Verschüttung	17,0 %	34,0 %
AvaLungTM		
Sauerstoffmangel bei vollständiger Verschüttung	nach 60 Min.	nach 5–14 Min.

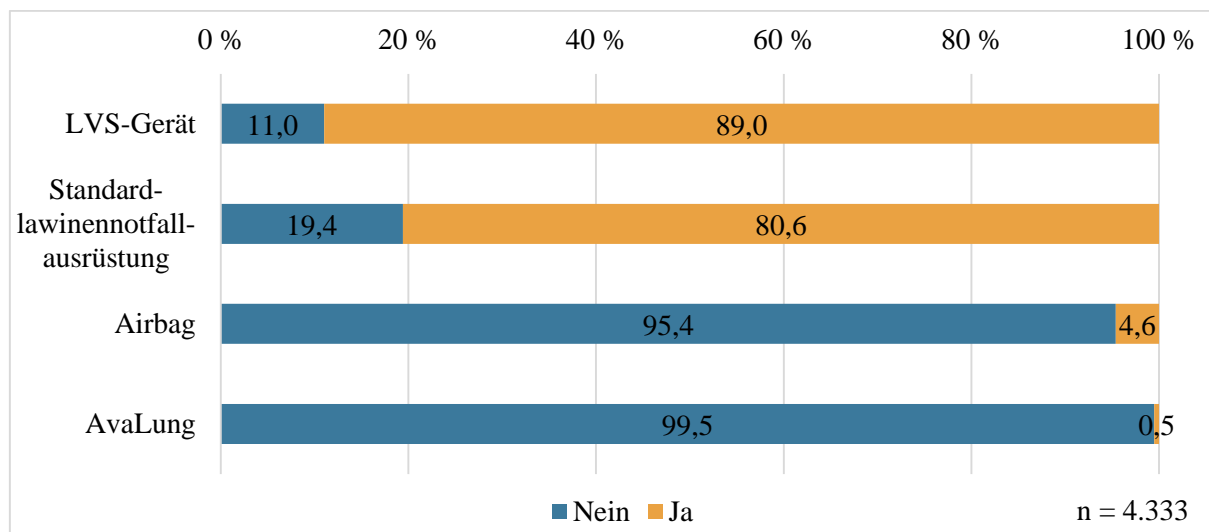
Quelle: Eigene Zusammenstellung basierend auf Hohlrieder et al. (2005), Haegeli et al. (2014) und Grissom et al. (2000).

Die Ausrüstung mitzuführen reicht jedoch nicht aus. Skitourengänger müssen die Techniken zum Suchen und Bergen von Lawinenopfern beherrschen und durch stetiges Training verinnerlichen (van Tilburg et al., 2017), denn die ersten 15 Minuten sind entscheidend für die Überlebenschance Verschütteter (z. B. Falk et al., 1994; Procter et al., 2016).

Trotz der wissenschaftlich erwiesenen Bedeutung der Lawinennotfallausrüstung für die Verschüttetensuche und Überlebenschance von Lawinenopfern, führen Skitourengänger die Ausrüs-

tung nicht immer mit sich. Beispielhaft dafür stehen die Ergebnisse einer Befragung norditalienischer Skitourengeher (Abb. 8), von denen knapp ein Fünftel die Standardlawinennotfallausrüstung nicht mitführt. Außerdem wird deutlich, dass 89 % ein LVS-Gerät tragen, aber nur knapp 81 % die Standardlawinennotfallausrüstung mitnehmen. Diesen 8 % kann eine sehr egoistische Herangehensweise unterstellt werden, da sie im Fall einer Verschüttung zwar gefunden werden können, aber ohne Schaufel und Sonde bei der Bergung anderer erhebliche Schwierigkeiten haben. Die beiden zusätzlichen Notfallausrüstungen, Airbag und AvaLung™, werden kaum getragen, was unter anderem an den hohen Anschaffungskosten liegt (Ng et al., 2015).

Abbildung 8. Mitnahme unterschiedlicher Lawinennotfallausrüstungen unter Skitourengehern in Norditalien.



Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Procter et al. (2014).

Diverse Studien (z. B. Nichols et al., 2018; Procter et al., 2014; Silvertown et al., 2007) untersuchen den Einfluss unterschiedlicher Aspekte auf das Mitführen der Lawinennotfallausrüstung unter Skitourengehern und weisen für die in Tabelle 6 zusammengestellten Merkmale einen statistischen Zusammenhang nach. So führen junge Männer, die in der Nähe des Skitourengebietes wohnen, eher die Lawinennotfallausrüstung mit sich als Tagesbesucher und ältere Tourengeher (z. B. Nichols et al., 2018; Procter et al., 2014). Die Bereitschaft, diese mitzuführen, steigt außerdem mit zunehmender Gefahrenstufe (Nichols et al., 2018). Darüber hinaus haben eine abgeschlossene Lawinenausbildung, die Nutzung des Lawinenlageberichtes zur Gefahrenbeurteilung und viel Erfahrung im Skitourengehen ebenso einen positiven Einfluss auf das Tragen der Notfallausrüstung wie bereits selbst beobachtete Lawinenunfälle (z. B. Marengo et al., 2016; Silvertown et al., 2007).

Tabelle 6. Merkmale mit signifikantem Einfluss auf das Mitführen der Lawinenausrüstung.

Merkmalsgruppe	Merkmale
Soziodemographie	Alter, Geschlecht, Wohnort (Bewohner vs. Besucher)
Skitourengehen	Lawinenerfahrung, Erfahrung und Expertise im Skitourengehen

Sicherheits- und Präventionsmaßnahmen	Lawinenausbildung, Gruppengröße, Nutzung und Verständnis des Lawinenlageberichtes
Umwelteinfluss	Lawinengefahrenstufe

Quelle: Eigene Zusammenstellung basierend auf Marengo et al. (2016), Ng et al. (2015), Nichols et al. (2018), Procter et al. (2014) und Silverton et al. (2007).

4.2.2 Ergebnisse und Diskussion zum Entscheidungsprozess „Mitführen oder nicht“

Alle bisherigen Studien zum Sicherheitsverhalten von Skitourengehern verwenden den gleichen Analyseansatz, indem jedes Merkmal einzeln auf einen Zusammenhang mit der Zielvariablen „Lawinennotfallausrüstung mitgeführt“ geprüft wird. Der zugrundeliegende Entscheidungsprozess wird damit nicht abgebildet. Aus diesem Grund verwendet die Studie einen neuen methodischen Ansatz und betrachtet die Entscheidung „Mitführen oder nicht“ als einen Entscheidungsprozess. Die dazu durchgeführten Expertengespräche und die umfangreiche Literaturrecherche (Tab. 2) haben aufgezeigt, dass wichtige, für die Entscheidung relevante Aspekte (z. B. Geländeinformationen zur Gefahrenbeurteilung, Klimawandelwahrnehmung, Wetterbedingungen) in den bisherigen Untersuchungen nicht berücksichtigt werden. Deshalb ist es Ziel der Studie, weitere Einflussfaktoren auf das Mitführen der Standardlawinennotfallausrüstung zu identifizieren, deren Einflussstärke zu quantifizieren und das Sicherheitsverhalten von Skitourengehern auf Basis der Entscheidungsprozesse zu klassifizieren. Hierzu werden zusätzlich zu den in bisherigen Untersuchungen identifizierten Einflussgrößen weitere Aspekte (z. B. Wetterbedingungen, Geländeinformationen zur Gefahrenbeurteilung) berücksichtigt. In diesem Zusammenhang fließen auch die Ergebnisse zu heuristischen Entscheidungsansätzen unter Lawinenopfern (McCammon, 2004), sowie Aspekte des Risikoverhaltens und -managements (z. B. Verwendung von Lawinenentscheidungshilfen) unter Skitourengehern (z. B. Furman et al., 2010; Haegeli et al., 2006; Haegeli et al., 2012; Schwiersch, 2019) in die Fragebogenentwicklung mit ein. Außerdem untersucht die Studie, ob die Wahrnehmung des Klimawandels und seiner Auswirkungen auf das Skitourengehen die Entscheidung beeinflussen. Die zugrundeliegende Annahme ist, dass Skitourengeher ihre Sicherheits- und Präventionsmaßnahmen an die durch den Klimawandel veränderte Lawinensituation (z. B. Hock et al., 2019) anpassen.

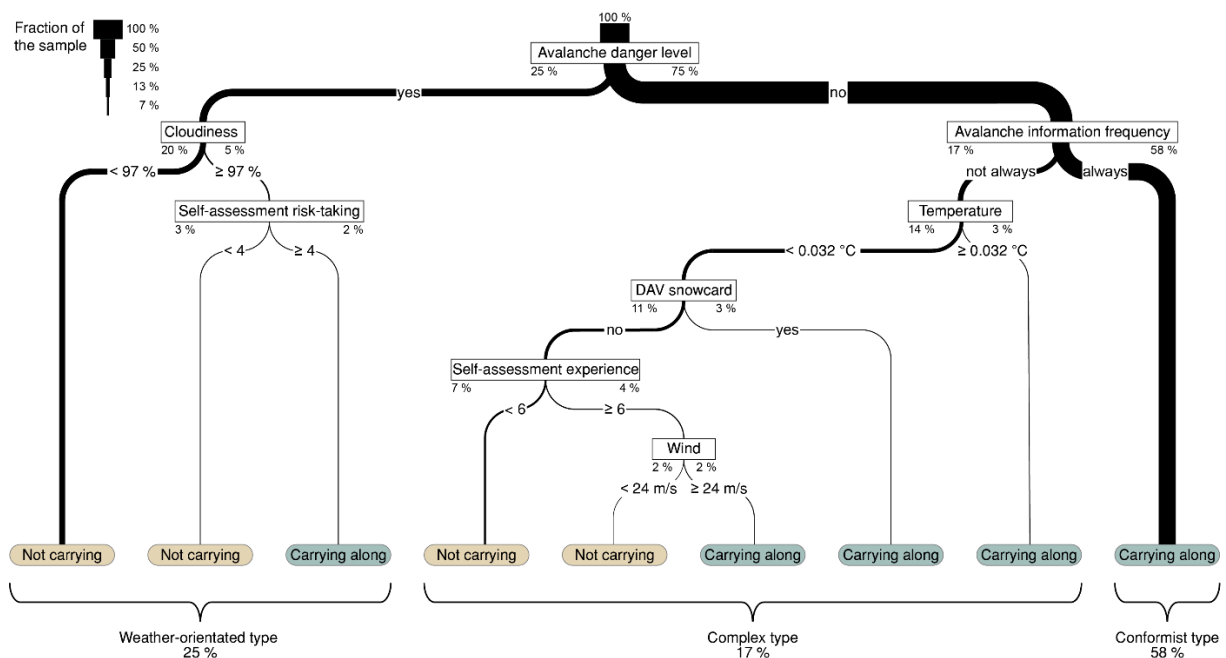
Methodisch basiert die Studie auf einem Mixed-Methods-Ansatz (Tab. 2). Datengrundlage der explorativen Studie ist eine quantitative Face-to-Face-Befragung ($n = 319$) im südlich von München gelegenen und bei Skitourengehern sehr beliebten Tourengebiet Taubenstein am Spitzingsee. Zur Festlegung des passenden Untersuchungszeitraumes inklusive einer geeigneten Verteilung der Wochentage werden zunächst Zählraten – bestehend aus einer Infrarotmessung und einem LVS-Gerät-Checkpoint zur Besucherfrequenz und Nutzung von LVS-Geräten – aus dem Untersuchungsgebiet analysiert. Die deskriptive Analyse der Befragungsergebnisse erfolgt anschließend mit allen, im Rahmen der Studie involvierten, Experten in einer Gruppendiskussion, die als Vorbereitung für die Entwicklung des Entscheidungsbaum-Algorithmus und der Interpretation der Modellergebnisse dient.

Dem Untersuchungsansatz liegt die deskriptive Entscheidungstheorie zugrunde, die das Entscheidungsverhalten von Individuen untersucht und mit Hilfe von Entscheidungskriterien erklärt (Laux et al., 2018). Ist der Entscheidungsfindungsprozess bekannt, kann so zukünftiges Entscheidungsverhalten prognostiziert werden (Takemura, 2014). Zur Analyse wird der intuitiv erklär- und interpretierbare Entscheidungsbaum-Algorithmus für maschinelles Lernen (machine learning) verwendet (Breiman et al., 1984). Dieses statistische Vorhersagemodell

stellt einerseits die Bedeutung der Einflussgrößen auf die Entscheidung dar und visualisiert andererseits den Entscheidungsprozess in Form eines Baumes (Kuhn und Johnson, 2013; Hastie et al., 2009).

Der in Abbildung 9 dargestellte Entscheidungsprozess wird von oben nach unten gelesen. Er beginnt mit dem Entscheidungsknoten „Lawinengefahrenstufe“ (d. h. mit der Frage, ob das Tragen der Notfallausrüstung von der Gefahrenstufe abhängt) und endet mit der jeweiligen Entscheidung „Mitführen oder nicht“, die von allen vorherigen Einflussgrößen abhängt. Die Bedeutung der einzelnen Kriterien (z. B. Bewölkung, Wind, DAV-Snowcard) innerhalb des jeweiligen Entscheidungsprozesses nimmt von oben nach unten ab. Außerdem steigt die Wahrscheinlichkeit, die Standardlawinennotfallausrüstung mitzuführen von links nach rechts. Die Prozentangaben an den Entscheidungsknoten geben den jeweiligen Anteil an der Stichprobe an.

Abbildung 9. Entscheidungsbaum mit Einflussfaktoren auf die Entscheidung „Standardlawinennotfallausrüstung mitnehmen oder nicht“.



Quelle: Darstellung verändert nach Witting et al. (2021b)

So nehmen Probanden, die das Tragen der Notfallausrüstung von der Lawinengefahrenstufe abhängig machen – je niedriger die Gefahrenstufe, desto geringer die Bereitschaft die Ausrüstung mitzuführen (Nichols et al., 2018) –, diese bei geringer Bewölkung nicht mit (20 %). Dagegen informieren sich 58 % der Skitourengeher immer über die Lawinenlage und führen die Ausrüstung unabhängig von der Gefahrenstufe mit. Aus dem Sicherheitsverhalten der Skitourengeher und der zugrundeliegenden Entscheidungsprozesse können drei Typen abgeleitet werden, die unterschiedlich stark im Sample vertreten sind: Wetterorientiert (25 %), Komplex (17 %) und Konformist (58 %). Wetterorientierte Skitourengeher nehmen die Lawinennotfallausrüstung eher nicht mit und treffen die Entscheidung überwiegend auf Basis von Umweltfaktoren (z. B. Lawinengefahrenstufe und Wetterbedingung). Diese Klassifizierung könnte das Verhalten „ich nehme die Lawinennotfallausrüstung nicht mit“ erstmals erklären. Der Entschei-

dungsprozess der Gruppe „Komplex“, dagegen, ist von vielen verschiedenen Faktoren abhängig. Außerdem ist hier keine klare Tendenz erkennbar, die Notfallausrüstung mitzuführen (8 %) oder nicht (9 %). Konformisten sind aus bisherigen Studien bereits bekannt. Sie machen den Großteil des Samples aus und verhalten sich konform gegenüber den Sicherheitsregeln, indem sie die Ausrüstung bei jeder Tour mit sich tragen. Der Entscheidungsprozess fußt auf entsprechend wenigen Aspekten.

Die Ergebnisse machen deutlich, dass Umweltfaktoren (Lawinengefahrenstufe und Wetterbedingung) im Entscheidungsprozess von Skitourengehern eine wichtigere Rolle spielen, als dies für soziodemographische Faktoren gilt. Demnach ist die Entscheidung nicht, wie in bisherigen Studien, abhängig von der Person, sondern basiert zum Teil maßgeblich auf der Wahrnehmung von Skitourengehern. Daraus werden „Daumenregeln“ (z. B. bei gutem Wetter ist das Tragen der Notfallausrüstung nicht notwendig) abgeleitet, die keinen Einfluss auf die Gefahrensituation haben. Denn einerseits zeigen Daten zu Lawinenunfällen in der Schweiz, dass tödliche Lawinenunfälle auch bei niedriger Gefahrenstufe passieren (SLF, 2020). Andererseits wirken sich Wetterbedingungen (z. B. Bewölkung, Temperatur) nicht direkt auf Lawinenabgänge aus (Atkins, 2000), da Lawinen auch an Tagen mit Sonnenschein, niedriger Temperatur und wenig Wind abgehen können. Derartige Regeln werden auch als heuristische Fallen (heuristic traps) bezeichnet (McCammon, 2004). Dies bestätigt Erkenntnisse aus der Psychologie (Wilson et al., 1996), die belegen, dass Umgebungsinformationen, die für die Entscheidung irrelevant sind, Individuen in ihrer Entscheidungsfindung beeinflussen (basic anchoring effect).

Die Wahrnehmung des Klimawandels und der Auswirkungen auf das Skitourengehen haben dagegen im Entscheidungsprozess keine Bedeutung. Dies kann auf die unterschiedlichen zeitlichen Dimensionen zwischen dem Klimawandel als langfristigen Prozess und der Ad-hoc-Entscheidung „Mitführen oder nicht“ zurückgeführt werden. Untersuchungen gehen jedoch von einem veränderten Lawinenrisiko in Gebirgen aus (z. B. Hock et al., 2019), das die zukünftige Skitourenplanung betrifft und deshalb in Ausbildungskursen thematisiert werden sollte.

Der verwendete Entscheidungsbaum-Algorithmus für maschinelles Lernen (machine learning) kann den Entscheidungsprozess von Tourengehern mit einer Modellgüte von 76 % sehr gut prognostizieren. Dies liefert Bildungseinrichtungen und touristischen Leistungsträgern Hinweise, wie Ausbildungsprogramme und Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung angepasst werden müssen (z. B. heuristische Fallen und Auswirkungen des Klimawandels auf die Lawinengefahr und das Skitourengehen thematisieren). Denn alpine Erfahrung und insbesondere eine abgeschlossene Lawinenausbildung können verhindern, dass „Daumenregeln“ der Entscheidungsfindung zugrunde gelegt werden (Furman et al., 2010; Haegeli et al., 2010). Mit Blick auf die Lawinenausbildung unter Skitourengehern wird deutlich, dass hier Nachholbedarf besteht. Nur 51 % der Befragten haben in den letzten sechs Jahren einen Lawinenkurs belegt. Vor dem Hintergrund steigender Nachfrage gewinnt die Ausbildung zusätzlich an Bedeutung, da Anfänger weder über entsprechende Skitouren Erfahrung verfügen, noch mit bestehenden Sicherheits- und Verhaltensregeln im alpinen Gelände vertraut sind. Insgesamt ist die Robustheit der Ergebnisse gut, kann aber durch einen längeren Untersuchungszeitraum (z. B. eine ganze Wintersaison oder mehrere Zeiträume in einer Saison) und ein größeres Sample erhöht werden. Dies würde auch dazu führen, saisonale Unterschiede in Bezug auf Wetterbedingungen oder Lawinengefahrenstufe im Entscheidungsprozess zukünftig besser abzubilden. Außerdem helfen Vergleichsstudien in anderen Tourengebieten und Ländern mit anderen Quellmärkten die Genauigkeit des Machine-Learning-Modells weiter zu verbessern.

5 Fazit und Ausblick: Die Zukunft des Wintersporttourismus

Die vorliegende Dissertation analysiert die nachfrage- und angebotsseitigen Auswirkungen der makroskaligen Einflussfaktoren Klimawandel und demographischer Wandel anhand von drei explorativen Studien in bayerischen Wintersportdestinationen. Dabei wird einerseits untersucht, was diese Einflussgrößen für die Umsatzentwicklung einer Destination bedeuten und andererseits, wie sich klimawandelbedingte Veränderungen der Wintersportbedingungen auf das Reiseverhalten von Winter(sport)touristen bzw. auf das Sicherheitsverhalten von Skitourengeher*innen auswirken.

Die Ergebnisse zeigen, dass der Klimawandel zum Teil erhebliche Auswirkungen auf die Angebotsseite hat, wie beispielsweise veränderte Wintersportbedingungen oder wirtschaftliche Konsequenzen für die touristischen Leistungsträger und deren Angebot. Aufgrund der sehr heterogenen Struktur des Wintersportmarktes in Bezug auf Infrastruktur, Lage und Schneesicherheit der Skigebiete dürfen diese Ergebnisse jedoch nicht verallgemeinert, sondern müssen differenziert bewertet werden. Insbesondere kleine, niedrig gelegene Wintersportdestinationen, die im Fokus dieser Dissertation stehen, müssen klimawandelbedingt mit einem Rückgang der Schneesicherheit (Mayer und Steiger, 2013) sowie der Betriebs- und Optimalen Skitage rechnen (z. B. Berghammer und Schmude, 2014; Soboll und Dingeldey, 2012; Steiger, 2010).

Zwar kann der abnehmenden Schneesicherheit in einigen Wintersportdestinationen mit Hilfe technischer Anpassung wie dem Ausbau oder der Verbesserung der Beschneigungstechnologie entgegengewirkt werden – dies zeigt die Analyse „guter“ und „schlechter“ Winter vor und nach dem Ausbau des untersuchten Skigebietes Sudelfeld (Witting und Schmude, 2019). Weitere Investitionen zur Aufrechterhaltung des Wintersportbetriebes müssen jedoch vor dem Hintergrund des erhöhten Ressourceneinsatzes (Wasser, Energie, Personal) (z. B. Müller et al., 2013) und des sinkenden Beschneigungspotentials (z. B. Hartl et al., 2018; Olefs et al., 2010) sorgfältig abgewogen werden. Für die untersuchten Destinationen kann dies bedeuten, dass sich der finanzielle Aufwand aus rein ökonomischer Sicht nicht mehr (z. B. Pütz et al., 2011) oder nur in Verbindung mit höheren Liftticketpreisen rechnet (Damm et al., 2014). Darüber hinaus, das zeigt das Fallbeispiel Sudelfeld, führen die Abnahme der Betriebs- und Optimalen Skitage zu einem erheblichen Nachfragerückgang in den kommenden Jahrzehnten. Die damit verbundenen Umsatzrückgänge treffen touristische Leistungsträger vor Ort wie Hotellerie, Gastronomie, Skigebietsbetreiber oder den Einzelhandel. Die Verlagerung schneereicher Tage von Weihnachten in Richtung Fasching und Ostern (Berghammer und Schmude, 2014), die in den verwendeten Szenarien der Studie nicht berücksichtigt ist, verstärkt diese negativen wirtschaftlichen Folgen, da das Weihnachtsgeschäft nach wie vor ca. 25–30 % des Gesamtjahresumsatzes ausmacht (Steiger, 2010).

Demgegenüber stehen Wintersportdestinationen, vornehmlich in alpinen Regionen, die auch mittel- und langfristig aufgrund ihrer topographischen Voraussetzungen (z. B. Höhenlage und Exposition), guter Infrastruktur (z. B. Beschneigungstechnologie) sowie günstigen klimatischen Bedingungen (z. B. Schneesicherheit, hohes Beschneigungspotential) wirtschaftlich rentabel agieren können (Steiger, 2013; Steiger und Abegg, 2018). Dies begünstigt einen Verdrängungsprozess und folglich eine räumliche Konzentration des Wintersporttourismus, mit Gewinner- und Verliererdestinationen (z. B. Scott et al., 2006). Während hoch gelegene, schneesichere Destinationen, in denen auch in Zukunft Wintersporttourismus möglich ist, Marktanteile hinzugewinnen und ihre Umsätze steigern (z. B. Pons et al., 2014; Soboll und Dingeldey, 2012), werden niedrig gelegene Destinationen in den Mittelgebirgen und am Alpenrand nicht mehr in der bisherigen Form am Wintersporttourismus teilnehmen.

Die untersuchten Destinationen Bayrischzell und St. Englmar müssen sich deshalb überlegen, mit welchen Konzepten sie zukünftig überlebensfähig sind. Aufgrund der sehr unterschiedlichen Voraussetzungen in den Destinationen gibt es hierfür kein Patentrezept. Vielmehr muss jede Destination unter Berücksichtigung des entsprechenden ursprünglichen und abgeleiteten Angebotes, der Entwicklung des touristischen Gesamtmarktes sowie der politischen Rahmenbedingungen (Abegg et al., 2008) individuelle Anpassungsstrategien entwickeln. Eine Anpassungsmöglichkeit ist die Reduktion der Abhängigkeit vom Wintersporttourismus durch Diversifizierung des touristischen Angebotes und der Etablierung einer Ganzjahresdestination (z. B. Abegg et al., 2007), beispielsweise durch die Investition in schneeunabhängige Angebote (z. B. Pütz et al., 2011). Ziel kann es sein, die Verluste aufgrund ausbleibender Wintersporttouristen durch neu gewonnene Touristen anderer Marktsegmente zu substituieren. Die Studie in Bayrischzell zeigt jedoch, dass der touristische Umsatz je Gast zwischen den verschiedenen Marktsegmenten deutlich differiert. So generiert der Wintersporttourist im Gegensatz zum Fahrrad- oder Wandertouristen einen höheren Pro-Kopf-Umsatz. Eine derartige Verlustkompensation hat somit einen zum Teil erheblichen Anstieg der Touristenzahlen zur Folge (Witting und Schmude, 2019). Hinzu kommt, dass sich die Anforderungen an das abgeleitete Angebot je nach Marktsegment deutlich voneinander unterscheiden. Während beispielsweise Wellnesstouristen exklusive Hotels, Restaurants und Shoppingmöglichkeiten nachfragen, müsste für Wander- oder Mountainbiketouristen die Wegeinfrastruktur ausgebaut bzw. neu geschaffen und kontinuierlich gepflegt werden (Witting und Schmude, 2019). Deshalb müssen Anpassungsstrategien langfristig geplant und unter Einbezug aller touristischen Leistungsträger umgesetzt werden. Der Erfolg eines solchen Prozesses hängt nicht zuletzt von der Bereitschaft und der Anpassungskapazität (z. B. finanzielle Möglichkeiten, Motivation, Wahrnehmung, Netzwerk) der touristischen Leistungsträger und der Destination ab (z. B. Dannevig et al., 2020; Grothmann und Patt, 2005).

Neben dem Anpassungsdruck, der vor allem für Wintersportdestinationen mit ungünstigen Voraussetzungen zunimmt (z. B. Rivera und Clement, 2019), besteht eine weitere Herausforderung: Der demographische Wandel (d. h. Altern der Touristen und Schrumpfen jüngerer Alterskohorten im Quellmarkt) und die damit einhergehende Veränderung des Reiseverhaltens und der Destinationswahl führen zu einem tendenziell schrumpfenden Nachfragevolumen und in der Folge zu einem stärkeren Wettbewerb zwischen den verbleibenden Destinationen (Scott et al., 2012; Steiger, 2012). Außerdem fehlt insbesondere dem Skisport der Nachwuchs, da Skifreizeiten in Schulen immer weniger angeboten werden, Familien der Winterurlaub zu teuer ist oder Kinder mit Migrationshintergrund zum Teil wenig Bezug zum Wintersport haben (Abegg und Steiger, 2016; Roth et al., 2018). Dieses Nachwuchsproblem kann sich durch den Wegfall kleiner und niedrig gelegener Skigebiete als gut erreichbare und kostengünstige Alternative zu großen Skigebieten weiter verschärfen (Abegg und Steiger, 2016). Die Ergebnisse aus den Szenarien für das Fallbeispiel Sudelfeld zeigen, dass der demographische Wandel in Kombination mit dem bestehenden Nachwuchsproblem vergleichbare Auswirkungen auf die Nachfrage hat, wie der Klimawandel (Witting und Schmude, 2019). Dies macht die Notwendigkeit von Anpassungsstrategien deutlich, die beide Herausforderungen gleichermaßen berücksichtigen und die Nachfrageentwicklung einbeziehen.

Hinzu kommt, dass sich der Klimawandel auch auf das Reiseverhalten von Winter(sport)touristen auswirkt und somit der beschriebene Anpassungsdruck weiter zunimmt (Witting et al., 2021a). Denn Touristen passen ihr Reiseverhalten an die Veränderungen an, wodurch Destinationen einen Teil ihrer bisherigen Touristen aufgrund negativer Erfahrungen (z. B. schlechte Wintersportbedingungen beim letzten Aufenthalt) langfristig verlieren können. Die Ergebnisse

in Bayrischzell und St. Englmar zeigen, dass Destination switcher, die auf Skifahren oder Langlaufen festgelegt sind, nicht bereit sind, auf eine andere Aktivität auszuweichen. Somit gehen sie der Destination ebenso verloren wie diejenigen, die aufgrund der Veränderungen dauerhaft auf Wintersport verzichten (Stop winter sport). An dieser Stelle hilft auch kein zusätzliches schneeeunabhängiges Angebot, wohingegen Activity switcher damit sehr wohl weiterhin an die Destination gebunden werden können. Dies verdeutlicht, dass Destinationen nicht in der Lage sein werden, sich an all die unterschiedlichen nachfrageseitigen Bedürfnisse anzupassen. Die Ergebnisse zeigen außerdem, dass der Klimawandel nicht automatisch zu einem Verlust an Touristen in den Destinationen führt. Vielmehr wird ein differenziertes Reaktionsverhalten unter Winter(sport)touristen deutlich, das den Destinationen dabei hilft, die zukünftige Nachfrageentwicklung besser abzuschätzen und passende Anpassungsmaßnahmen zu identifizieren. Die dynamische Preisgestaltung bei Übernachtungen oder Lift- und Loipentickets stellt dabei eine kurz- bis mittelfristige Anpassungsmöglichkeit an schlechte Wintersportbedingungen dar (z. B. Haugom et al., 2020; Steiger et al., 2020). Die Ergebnisse machen jedoch deutlich, dass vor allem die Diversifizierung des Angebotes eine langfristig erfolgsversprechende Anpassungsmaßnahme ist.

Für Destinationen, die auch mittel- und langfristig mit günstigen Wintersportbedingungen rechnen können, ist die steigende Nachfrage nach Skitourengehen eine gute Möglichkeit, ihr wintersporttouristisches Angebot zu erweitern. Hierfür sind kaum Investitionen notwendig, da Skitourengehen überwiegend im freien, alpinen Gelände, außerhalb präparierter Pisten und ohne die Nutzung von Aufstiegshilfen wie Seilbahnen oder Sessellifte ausgeübt wird (OeAV, 2016). Die Ergebnisse der Untersuchung zum Sicherheitsverhalten von Skitourengeher*innen zeigen, dass entsprechende touristische Angebote wie beispielsweise extra für Tourengeher freigegebene Schneisen oder unpräparierte Pisten von Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung begleitet werden müssen. Denn ein nicht unerheblicher Teil der Skitourengeher (ca. 25 %) trägt die Standardlawinennotfallausrüstung, bestehend aus LVS-Gerät, Schaufel und Sonde, nicht auf jeder Tour bei sich. Hinzu kommt, dass die Entscheidung „Lawinennotfallausrüstung mitführen oder nicht“ zum Teil auf „Daumenregeln“ beruht (z. B. bei geringer Bewölkung ist das Tragen der Notfallausrüstung nicht notwendig), die nicht die tatsächliche Lawinengefahr berücksichtigen (z. B. Atkins, 2000). Diese sogenannten heuristischen Fallen sollten in Ausbildungsprogrammen thematisiert und durch touristische Leistungsträger vor Ort an Tourengeher vermittelt werden. Denn die steigende Beliebtheit des Skitourengehens bringt viele unerfahrene Tourengeher ohne Kenntnis zentraler Sicherheits- und Präventionsmaßnahmen in das sensible und lawinengefährdete alpine Gelände, in das die Notfallausrüstung immer mitgeführt werden sollte (Witting et al., 2021b).

Die zu Beginn des Jahres 2020 ausgebrochene Corona-Pandemie hat zwar keine Effekte auf die Studienergebnisse, da alle Primärdatenerhebungen vor den ersten COVID-19-Fällen bzw. -Maßnahmen in Deutschland durchgeführt wurden. Dennoch sind die Auswirkungen nicht zu übersehen und können als Katalysator notwendiger struktureller Veränderungen angesehen werden. Insbesondere Wintersportdestinationen, die bereits heute im Winter nur bedingt wirtschaftlich rentabel agieren, sind durch die ausgebliebenen Einnahmen des Winters 2020/21 früher dazu gezwungen, den langwierigen Transformationsprozess mit konkreten Maßnahmen anzustoßen, um auch in Zukunft auf dem Tourismusmarkt zu bestehen. Außerdem hat die coronabedingte Schließung der Skigebiete zu einem Ansturm auf Skitourengebiete geführt, der die Notwendigkeit von einer Vermittlung zentraler Sicherheitsmaßnahmen verdeutlicht.

6 Abdrucke der Publikationen

Inhalt

6.1 Impacts of climate and demographic change on future skier demand and its economic consequences – Evidence from a ski resort in the German Alps	37
6.2 Behavioural change or ‘business as usual’? Characterising the reaction behaviour of winter (sport) tourists to climate change in two German destinations	38
6.3 Carry along or not? Decision-making on carrying standard avalanche safety gear among ski tourers in a German touring region.....	39

6.1 Impacts of climate and demographic change on future skier demand and its economic consequences – Evidence from a ski resort in the German Alps

Autoren: Maximilian Witting, Jürgen Schmude

Jahr: 2019

Zeitschrift: Journal of Outdoor Recreation and Tourism

Jahrgang: 26

Nummer: –

Seiten: 50–60

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jort.2019.03.002>

Anmerkung zum persönlichen Beitrag zur Veröffentlichung:

Als Erstautor war ich federführend für die Konzeption, Methodologie, Datensammlung, Datenauswertung sowie das Schreiben des gesamten Artikels verantwortlich, wobei die Ergebnisinterpretation und -diskussion in enger Abstimmung mit dem Zweitautor erfolgte.

6.2 Behavioural change or ‘business as usual’? Characterising the reaction behaviour of winter (sport) tourists to climate change in two German destinations

Autoren: Maximilian Witting, Michael Bischof, Jürgen Schmude

Jahr: 2021

Zeitschrift: International Journal of Tourism Research

Jahrgang: 23

Nummer: 1

Seiten: 110–122

DOI: <https://doi.org/10.1002/jtr.2399>

Anmerkung zum persönlichen Beitrag zur Veröffentlichung:

Als Erstautor war ich federführend für die Konzeption, Methodologie, Datensammlung, Datenauswertung sowie das Schreiben des gesamten Artikels verantwortlich, wobei die Ergebnisinterpretation und -diskussion in enger Abstimmung mit den beiden anderen Autoren erfolgte.

6.3 Carry along or not? Decision-making on carrying standard avalanche safety gear among ski tourers in a German touring region

Autoren: Maximilian Witting, Sascha Filimon, Sevag Kevork

Jahr: 2021

Zeitschrift: Safety Science

Jahrgang: 143

Nummer: 11

Seiten: 105406

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105406>

Anmerkung zum persönlichen Beitrag zur Veröffentlichung:

Als Erstautor war ich für das Schreiben des gesamten Artikels verantwortlich. Die Konzeption, Methodologie, Datensammlung, Datenauswertung, Ergebnisinterpretation und -diskussion erfolgte in enger Absprache mit dem Zweitautor. Der dritte Autor war zuständig für die Entwicklung des statistischen Analysemodells.

7 Literaturverzeichnis

- Abegg, B. (1996): Klimaänderung und Tourismus. Klimafolgenforschung am Beispiel des Wintertourismus in den Schweizer Alpen. Zugl.: Zürich, Univ., Diss., 1996. vdf Hochschulverl.-AG an der ETH Zürich, Zürich.
- Abegg, B., S. Agrawala, F. Crick, A. de Montfalcon (2007): Climate change impacts and adaptation in winter tourism. In: Agrawala, S. (Hrsg.): Climate change in the European Alps. Adapting winter tourism and natural hazards management. OECD Publishing, Paris, S. 25–60.
- Abegg, B., R. Bürki, H. Elsasser (2008): Climate change and tourism in the Alps. In: Borsdorf, A., J. Stötter, E. Veulliet (Hrsg.): Managing alpine future - Proceedings of the Innsbruck Conference. VÖAW-Verlag, Wien, S. 73–80.
- Abegg, B., H. Elsasser (2007): Wintertourismus im Klimastress. In: Egger, R., T. Herdin (Hrsg.): Tourismus - Herausforderung - Zukunft. LIT-Verlag, Salzburg, S. 219–230.
- Abegg, B., R. Steiger (2016): Herausforderung Klimawandel. Alpiner Skitourismus unter Anpassungsdruck. Geographische Rundschau 68, 5/2016, S. 16–21.
- Amelung, B., S. Nicholls, D. Viner (2007): Implications of Global Climate Change for Tourism Flows and Seasonality. Journal of Travel Research 45, 3/2007, S. 285–296.
- Atkins, D. (2000): Human factors in avalanche accidents. In: Montana State University (Hrsg.): Proceedings, International Snow Science Workshop, S. 46–51.
- Bätzing, W. (2017): Orte guten Lebens. Visionen für einen Alpentourismus zwischen Wildnis und Freizeitpark. In: Luger, K., F. Rest (Hrsg.): Alpenreisen. Erlebnis. Raumtransformationen. Imagination. Studien Verlag, Innsbruck, S. 215–236.
- Bausch, T., C. Unseld (2018): Winter tourism in Germany is much more than skiing! Consumer motives and implications to Alpine destination marketing. Journal of Vacation Marketing 24, 3/2018, S. 203–217.
- Behringer, J., R. Buerki, J. Fuhrer (2000): Participatory integrated assessment of adaptation to climate change in Alpine tourism and mountain agriculture. Integrated Assessment 1, 4/2000, S. 331–338.
- Bergbahnen Sudelfeld (2018): <https://www.sudelfeld.de/>.
- Berghammer, A., J. Schmude (2014): The Christmas – Easter Shift. Simulating Alpine Ski Resorts' Future Development under Climate Change Conditions Using the Parameter 'Optimal Ski Day'. Tourism Economics 20, 2/2014, S. 323–336.
- Binder, S. (2019): SKIMO Pressekonferenz 2019. Skibergsteigen. News. Abrufbar unter <http://www.skimo.at/skibergsteigen/189248/skimo-pressekonferenz-2019/>.
- Bischof, M., J. Schmude, M. Bauer (2017): Tourismus und Klimawandel. Eine nachfrageseitige Analyse zu Wahrnehmung und Reaktion am Beispiel der Alpen. Zeitschrift für Tourismuswissenschaft 9, 2/2017, S. 221–247.
- BMWi – Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2013): Wirtschaftsfaktor Wintersport. Aktuelle Daten zur Sportwirtschaft, Berlin.

- Breiman, L., J. Friedman, C. J. Stone, R. A. Olshen (1984): Classification and regression trees. Taylor & Francis, Boca Raton.
- Brugger, H., H. J. Etter, B. Zweifel, P. Mair, M. Hohlrieder, J. Ellerton, F. Elsensohn, J. Boyd, G. Sumann, M. Falk (2007): The impact of avalanche rescue devices on survival. *Resuscitation* 75, 3/2007, S. 476–483.
- Bürki, R., H. Elsasser (2000): Touristische Nachfragetrends und Klimawandel in den Alpen. *Montagna* 1, 2/2000, S. 13–16.
- Castebrunet, H., N. Eckert, G. Giraud, Y. Durand, S. Morin (2014): Projected changes of snow conditions and avalanche activity in a warming climate: The French Alps over the 2020–2050 and 2070–2100 periods. *The Cryosphere* 8, 5/2014, S. 1673–1697.
- Cocolas, N., G. Walters, L. Ruhanen (2015): Behavioural adaptation to climate change among winter alpine tourists. An analysis of tourist motivations and leisure substitutability. *Journal of Sustainable Tourism* 24, 6/2015, S. 846–865.
- Damm, A., J. Köberl, F. Prettenhaler (2014): Does artificial snow production pay under future climate conditions? – A case study for a vulnerable ski area in Austria. *Tourism management* 43, 2014, S. 8–21.
- Dannevig, H., I. M. Gildestad, R. Steiger, D. Scott (2020): Adaptive capacity of ski resorts in Western Norway to projected changes in snow conditions. *Current Issues in Tourism*, 2020, S. 1–16.
- Dawson, J., M. Havitz, D. Scott (2011): Behavioral Adaptation of Alpine Skiers to Climate Change: Examining Activity Involvement and Place Loyalty. *Journal of Travel & Tourism Marketing* 28, 4/2011, S. 388–404.
- Dawson, J., D. Scott (2013): Managing for climate change in the alpine ski sector. *Tourism management* 35, 2013, S. 244–254.
- Dawson, J., D. Scott (2010): Systems Analysis of Climate Change Vulnerability for the US Northeast Ski Sector. *Tourism and Hospitality Planning & Development* 7, 3/2010, S. 219–235.
- Dawson, J., D. Scott, M. Havitz (2013): Skier demand and behavioural adaptation to climate change in the US Northeast. *Leisure/Loisir* 37, 2/2013, S. 127–143.
- Dawson, J., D. Scott, G. McBoyle (2009): Climate change analogue analysis of ski tourism in the northeastern USA. *Climate Research* 39, 2009, S. 1–9.
- Demiroglu, O. C., H. Dannevig, C. Aall (2018): Climate change acknowledgement and responses of summer (glacier) ski visitors in Norway. *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism* 18, 4/2018, S. 419–438.
- Destatis – Statistisches Bundesamt (2015): Bevölkerungsentwicklung in den Bundesländern bis 2060. Ergebnisse der 13. koordinierten Bevölkerungsvorausberechnung. Abrufbar unter https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Bevoelkerungsvorausberechnung/_inhalt.html.
- Falk, M., H. Brugger, L. Adler-Kastner (1994): Avalanche survival changes. *Nature* 368, 6466/1994, S. 21.

- Falk, M., X. Lin (2018): The declining dependence of ski lift operators on natural snow conditions. *Tourism Economics* 24, 6/2018, S. 662–676.
- Falkner, G. (2005): 100 Jahre Deutscher Skiverband. Chronik des deutschen Skilaufs von den Anfängen bis zur Gegenwart. Dt. Skiverb, Planegg.
- Fishbein, M. A., I. Ajzen (1975): Belief, attitude, intention and behavior: an introduction to theory and research. Addison-Wesley, Reading.
- Food, D. K. (2004): Leisure futures. A change in demography? In: Weiermair, K., C. Mathies (Hrsg.): The tourism and leisure industry. Shaping the future. Haworth Hospitality, Binghamton, NY, S. 21–33.
- Furman, N., W. Shooter, S. Schumann (2010): The roles of heuristics, avalanche forecast, and risk propensity in the decision making of backcountry skiers. *Leisure Sciences* 32, 5/2010, S. 453–469.
- GeoBasis-DE – Geodatendienste, BKG – Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2018): Digitale Geodaten. Verwaltungsgebiete. Abrufbar unter <https://gdz.bkg.bund.de/index.php/default/digitale-geodaten/verwaltungsgebiete.html>.
- Gössling, S., D. Scott, C. M. Hall, J.-P. Ceron, G. Dubois (2012): Consumer behaviour and demand response of tourists to climate change. *Annals of Tourism Research* 39, 1/2012, S. 36–58.
- Grissom, C. K., M. I. Radwin, C. H. Harmston, E. L. Hirshberg, T. J. Crowley (2000): Respiration During Snow Burial Using an Artificial Air Pocket. *Journal of the American Medical Association* 283, 17/2000, S. 2266–2271.
- Grothmann, T., A. Patt (2005): Adaptive capacity and human cognition. The process of individual adaptation to climate change. *Global Environmental Change* 15, 3/2005, S. 199–213.
- Haegeli, P., M. Falk, H. Brugger, H.-J. Etter, J. Boyd (2011): Comparison of avalanche survival patterns in Canada and Switzerland. *Canadian Medical Association Journal* 183, 7/2011, 789–795.
- Haegeli, P., M. Falk, E. Procter, B. Zweifel, F. Jarry, S. Logan, K. Kronholm, M. Biskupič, H. Brugger (2014): The effectiveness of avalanche airbags. *Resuscitation* 85, 9/2014, S. 1197–1203.
- Haegeli, P., M. Gunn, W. Haider (2012): Identifying a high-risk cohort in a complex and dynamic risk environment: Out-of-bounds skiing – An example from avalanche safety. *Prevention Science* 13, 6/2012, S. 562–573.
- Haegeli, P., W. Haider, M. Longland, B. Beardmore (2010): Amateur decision-making in avalanche terrain with and without a decision aid: a stated choice survey. *Natural Hazards* 52, 1/2010, S. 185–209.
- Haegeli, P., I. McCammon, B. Jamieson, C. Israelson, G. Statham (2006): The evaluator – A canadian rule-based avalanche decision support tool. In: Montana State University (Hrsg.): Proceedings, International Snow Science Workshop, S. 254–263.
- Hall, C. M. (2006): Demography. In: Costa, C., D. Buhalis (Hrsg.): Tourism management dynamics. Trends, management and tool. Elsevier, Oxford, S. 9–18.

- Hamilton, J. M., D. J. Maddison, R. S. Tol (2005): Climate change and international tourism: A simulation study. *Global Environmental Change* 15, 3/2005, S. 253–266.
- Hartl, L., A. Fischer, M. Olefs (2018): Analysis of past changes in wet bulb temperature in relation to snow making conditions based on long term observations Austria and Germany. *Global and Planetary Change* 167, 2018, S. 123–136.
- Hastie, T., R. Tibshirani, J. H. Friedman (2009): The elements of statistical learning. Data mining, inference, and prediction. Springer, New York, NY.
- Haugom, E., I. Malasevska, G. Lien (2020): Optimal pricing of alpine ski passes in the case of crowdedness and reduced skiing capacity. *Empirical Economics*, 2020.
- Heigl, C. (2021): Die Hoffnung im Aufstieg: Chancen und Risiken des Skitouren-Booms. Ab-rufbar unter <https://www.sportaktiv.com/die-hoffnung-im-aufstieg-chancen-und-risiken-des-skitouren-booms>.
- Hein, L., M. J. Metzger, A. Moreno (2009): Potential impacts of climate change on tourism; a case study for Spain. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 1, 2/2009, S. 170–178.
- Hock, R., G. Rasul, C. Adler, B. Cáceres, S. Gruber, Y. Hirabayashi, M. Jackson, A. Kääb, S. Kang, S. Kutuzov, A. Milner, U. Molau, S. Morin, B. Orlove, H. Steltzer (2019): High Mountain Areas. In: Pörtner, H.-O., D. C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N. M. Weyer (Hrsg.): IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate, Geneva, S. 131–202.
- Hoffmann, V. H., D. C. Sprengel, A. Ziegler, M. Kolb, B. Abegg (2009): Determinants of corporate adaptation to climate change in winter tourism. An econometric analysis. *Global Environmental Change* 19, 2/2009, S. 256–264.
- Hohlrieder, M., H. Brugger, H. M. Schubert, M. Pavlic, J. Ellerton, P. Mair (2007): Pattern and severity of injury in avalanche victims. *High Altitude Medicine & Biology* 8, 1/2007, S. 56–61.
- Hohlrieder, M., P. Mair, W. Wuertl, H. Brugger (2005): The Impact of Avalanche Transceiv-ers on Mortality from Avalanche Accidents. *High Altitude Medicine & Biology* 6, 1/2005, S. 72–77.
- Iso-Ahola, S. E. (1986): A theory of substitutability of leisure behavior. *Leisure Sciences* 8, 4/1986, S. 367–389.
- Koch, R., M. Olefs, B. Niedermoser (2019): Studie zur Schneedeckenentwicklung. Zusammenfassung allgemeiner Ergebnisse, Wien.
- Koenig, U., B. Abegg (1997): Impacts of Climate Change on Winter Tourism in the Swiss Alps. *Journal of Sustainable Tourism* 5, 1/1997, S. 46–58.
- Kromp-Kolb, H., N. Nakicenovic, K. Steiniger, A. Gobiet, H. Formayer, A. Köppl, F. Prettenhaler, J. Stötter, J. Schneider (Hrsg.) (2014): Österreichischer Sachstandsbericht Klimawandel 2014. Austrian Panel on Climate Change (APCC). Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien.
- Kuhn, M., K. Johnson (2013): Applied Predictive Modeling. Springer, New York.

- Laux, H., R. M. Gillenkirch, H. Y. Schenk-Mathes (2018): Entscheidungstheorie. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg.
- LfStat - Landesamt für Statistik Bayern (2020): Gästeübernachtungen nach Kreisen. Abrufbar unter <https://www.statistikdaten.bayern.de/genesis//online/data?operation=previous&levelindex=1&step=0&titel=Tabellenaufbau&levelid=1611049626909&levelid=1611049621958>.
- LfU - Bayerisches Landesamt für Umwelt (2006): Skipistenuntersuchung Bayern. Landschaftsökologische Untersuchungen in den bayerischen Skigebieten – Endauswertung. Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg.
- Marengo, D., P. Dellavedova, M. G. Monaci, R. Miceli (2016): Direct and indirect avalanche experiences among backcountry skiers: relationships with risk perception and use of safety gear. In: Montana State University (Hrsg.): Proceedings, International Snow Science Workshop, S. 754–758.
- Matzerakis, A., M. Lohmann (2017): Tourismus. In: Brasseur, G. P., D. Jacob, S. Schuck-Zöller (Hrsg.): Klimawandel in Deutschland. Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven. Springer-Verlag, Berlin, S. 235–241.
- Mausser, W., M. Prasch (Hrsg.) (2016): Regional Assessment of Global Change Impacts. The Project GLOWA-Danube. Springer, Cham.
- Mayer, M., R. Steiger (2013): Skitourismus in den Bayerischen Alpen – Entwicklung und Zukunftsperspektiven. In: Job, H., M. Mayer (Hrsg.): Tourismus und Regionalentwicklung in Bayern. Verlag der ARL, Hannover, S. 164–212.
- McCammon, I. (2004): Heuristic Traps in Recreational Avalanche Accidents: Evidence and Implications.
- McIntosh, S. E., C. K. Grissom, C. R. Olivares, H. S. Kim, B. Tremper (2007): Cause of Death in Avalanche Fatalities. *Wilderness & environmental medicine* 18, 2007, S. 293–297.
- Metzler, D. (2007): Regionalwirtschaftliche Effekte von Freizeitgroßeinrichtungen. Eine methodische und inhaltliche Analyse. Lassleben, Kallmünz/Regensburg.
- Mock, C. J., K. C. Carter, K. W. Birkeland (2017): Some Perspectives on Avalanche Climatology. *Annals of the American Association of Geographers* 107, 2/2017, S. 299–308.
- Müller, A., R. Steiger, M. Peters, E. Veulliet (Hrsg.) (2013): Klimawandel und Tourismus: Wirtschaftliche und Management-Implikationen für Wintersportdestinationen.
- Ng, P., W. R. Smith, A. Wheeler, S. E. McIntosh (2015): Advanced Avalanche Safety Equipment of Backcountry Users: Current Trends and Perceptions. *Wilderness & environmental medicine* 26, 3/2015, S. 417–421.
- Nichols, T. B., A. C. Hawley, W. R. Smith, A. R. Wheeler, S. E. McIntosh (2018): Avalanche Safety Practices Among Backcountry Skiers and Snowboarders in Jackson Hole in 2016. *Wilderness & environmental medicine* 29, 4/2018, S. 493–498.
- OeAV – Österreichischer Alpenverein (2016): Skitourenlenkung. Abrufbar unter <https://www.alpenverein.at/portal/natur-umwelt/av-naturschutz/besucherlenkung/skitourenlenkung.php>.

- Olefs, M., A. Fischer, J. Lang (2010): Boundary Conditions for Artificial Snow Production in the Austrian Alps*. *Journal of Applied Meteorology and Climatology* 49, 6/2010, S. 1096–1113.
- Perch-Nielsen, S. L., B. Amelung, R. Knutti (2010): Future climate resources for tourism in Europe based on the daily Tourism Climatic Index. *Climatic Change* 103, 3-4/2010, S. 363–381.
- Petermann, T., C. Revermann, C. Scherz (2006): *Zukunftstrends im Tourismus*. Edition Sigma, Berlin.
- Pickering, C. M., J. G. Castley, M. Burt (2010): Skiing Less Often in a Warmer World: Attitudes of Tourists to Climate Change in an Australian Ski Resort. *Geographical Research* 48, 2/2010, S. 137–147.
- Pons, M., P. A. Johnson, M. Rosas-Casals, E. Jover (2014): A georeferenced agent-based model to analyze the climate change impacts on ski tourism at a regional scale. *International Journal of Geographical Information Science* 28, 12/2014, S. 2474–2494.
- Procter, E., G. Strapazzon, T. Dal Cappello, L. Castlunger, H. P. Staffler, H. Brugger (2014): Adherence of backcountry winter recreationists to avalanche prevention and safety practices in northern Italy. *Scandinavian journal of medicine & science in sports* 24, 5/2014, S. 823–829.
- Procter, E., G. Strapazzon, T. Dal Cappello, B. Zweifel, A. Würtele, A. Renner, M. Falk, H. Brugger (2016): Burial duration, depth and air pocket explain avalanche survival patterns in Austria and Switzerland. *Resuscitation* 105, 2016, S. 173–176.
- Pütz, M., D. Gallati, S. Kytzia, H. Elsasser, C. Lardelli, M. Teich, F. Waltert, C. Rixen (2011): Winter Tourism, Climate Change, and Snowmaking in the Swiss Alps. Tourists' Attitudes and Regional Economic Impacts. *Mountain Research and Development* 31, 4/2011, S. 357–362.
- Reintinger, C., A. Berghammer, J. Schmude (2016): Simulating changes in tourism demand. A case study of two German regions. *Tourism Geographies* 18, 3/2016, S. 233–257.
- Rivera, J., V. Clement (2019): Business adaptation to climate change: American ski resorts and warmer temperatures. *Business Strategy and the Environment* 28, 7/2019, S. 1285–1301.
- Roth, R., A. Krämer, J. Severiens (2018): *Zweite Nationale Grundlagenstudie Wintersport Deutschland 2018*.
- Rutty, M., D. Scott, P. Johnson, E. Jover, M. Pons, R. Steiger (2015a): Behavioural adaptation of skiers to climatic variability and change in Ontario, Canada. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism* 11, 2015, S. 13–21.
- Rutty, M., D. Scott, P. Johnson, E. Jover, M. Pons, R. Steiger (2015b): The geography of skier adaptation to adverse conditions in the Ontario ski market. *The Canadian Geographer / Le Géographe canadien* 59, 4/2015, S. 391–403.
- Rutty, M., D. Scott, P. Johnson, M. Pons, R. Steiger, M. Vilella (2017): Using ski industry response to climatic variability to assess climate change risk: An analogue study in Eastern Canada. *Tourism management* 58, 2017, S. 196–204.

- Schwiersch, M. (2019): Risikomanagement und Unfallprävention im Bergsport. Ergebnisse alpiner Feldforschung. In: Berghold, F., H. Brugger, M. Burtcher, W. Domej, B. Durrer, R. Fischer, P. Paal, W. Schaffert, W. Schobersberger, G. Sumann (Hrsg.): Alpin- und Höhenmedizin. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, S. 141–150.
- Scott, D., S. Gössling, C. M. Hall (2012): International tourism and climate change. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change* 3, 3/2012, S. 213–232.
- Scott, D., C. Lemieux (2010): Weather and Climate Information for Tourism. *Procedia Environmental Sciences* 1, 2010, S. 146–183.
- Scott, D., G. McBoyle, A. Minogue, B. Mills (2006): Climate Change and the Sustainability of Ski-based Tourism in Eastern North America. A Reassessment. *Journal of Sustainable Tourism* 14, 4/2006, S. 376–398.
- Shih, C., S. Nicholls, D. F. Holecek (2008): Impact of Weather on Downhill Ski Lift Ticket Sales. *Journal of Travel Research* 47, 3/2008, S. 359–372.
- Silverton, N. A., S. E. McIntosh, H. S. Kim (2007): Avalanche Safety Practices in Utah. *Wilderness & environmental medicine* 18, 2007, S. 264–270.
- SKIMO Austria (2015): Chronik: Die lange Tradition des Wettkampf-Skibergsteigens. Abrufbar unter <http://www.skimo.at/skibergsteigen/verband/chronik/>.
- SLF – Institut für Schnee- und Lawinenforschung (2020): Lawinenunfälle pro Gefahrenstufe. Abrufbar unter <https://www.slf.ch/de/lawinen/unfaelle-und-schadenlawinen/langjaehrige-statistiken.html>.
- Soboll, A., A. Dingeldey (2012): The future impact of climate change on Alpine winter tourism. A high-resolution simulation system in the German and Austrian Alps. *Journal of Sustainable Tourism* 20, 1/2012, S. 101–120.
- Steiger, R. (2013): Auswirkungen des Klimawandels auf Skigebiete im bayerischen Alpenraum, Innsbruck.
- Steiger, R. (2012): Scenarios for skiing tourism in Austria: integrating demographics with an analysis of climate change. *Journal of Sustainable Tourism* 20, 6/2012, S. 867–882.
- Steiger, R. (2011): The impact of snow scarcity on ski tourism. An analysis of the record warm season 2006/2007 in Tyrol (Austria). *Tourism Review* 66, 3/2011, S. 4–13.
- Steiger, R. (2010): The impact of climate change on ski season length and snowmaking requirements in Tyrol, Austria. *Climate Research* 43, 3/2010, S. 251–262.
- Steiger, R., B. Abegg (2018): Ski Areas' Competitiveness in the Light of Climate Change: Comparative Analysis in the Eastern Alps. In: Müller, D. K., M. Więckowski (Hrsg.): *Tourism in Transitions. Recovering Decline, Managing Change*. Springer International Publishing, Cham, S. 187–199.
- Steiger, R., B. Abegg (2015): Klimawandel und Konkurrenzfähigkeit der Skigebiete in den Ostalpen. In: Egger, R., K. Luger (Hrsg.): *Tourismus und mobile Freizeit*, Norderstedt, S. 319–332.
- Steiger, R., M. Mayer (2008): Snowmaking and Climate Change. *Mountain Research and Development* 28, 3/4/2008, S. 292–298.

- Steiger, R., E. Posch, G. Tappeiner, J. Walde (2020): The impact of climate change on demand of ski tourism - a simulation study based on stated preferences. *Ecological Economics* 170, 2020, S. 106589.
- Steiger, R., D. Scott, B. Abegg, M. Pons, C. Aall (2019): A critical review of climate change risk for ski tourism. *Current Issues in Tourism* 22, 11/2019, S. 1343–1379.
- Takemura, K. (2014): *Behavioral Decision Theory*. Springer Japan, Tokyo.
- Tremper, B. (2018): *Staying alive in avalanche terrain*. Mountaineers Books, Seattle.
- Unbehaun, W., U. Pröbstl, W. Haider (2008): Trends in winter sport tourism. Challenges for the future. *Tourism Review* 63, 1/2008, S. 36–47.
- van Tilburg, C., C. K. Grissom, K. Zafren, S. McIntosh, M. I. Radwin, P. Paal, P. Haegeli, W. W. R. Smith, A. R. Wheeler, D. Weber, B. Tremper, H. Brugger (2017): Wilderness Medical Society Practice Guidelines for Prevention and Management of Avalanche and Non-avalanche Snow Burial Accidents. *Wilderness & environmental medicine* 28, 1/2017, S. 23–42.
- Vanat, L. (2017): 2017 International Report on Snow & Mountain Tourism. Overview of the key industry figures for ski resorts.
- Volken, M., S. Schnell, M. Wheeler (2007): *Backcountry skiing: Skills for Ski Touring and Ski Mountaineering*. The Mountaineers Bock, Seattle.
- Wilson, T. D., C. E. Houston, K. M. Etling, N. Brekke (1996): A new look at anchoring effects: basic anchoring and its antecedents. *Journal of experimental psychology. General* 125, 4/1996, S. 387–402.
- Witting, M., M. Bischof, J. Schmude (2021a): Behavioural change or “business as usual”? Characterising the reaction behaviour of winter (sport) tourists to climate change in two German destinations. *International Journal of Tourism Research* 23, 1/2021, S. 110–122.
- Witting, M., S. Filimon, S. Kevork (2021b): Carry along or not? Decision-making on carrying standard avalanche safety gear among ski tourers in a German touring region. *Safety Science* 143, 2021, S. 105406.
- Witting, M., J. Schmude (2019): Impacts of climate and demographic change on future skier demand and its economic consequences – Evidence from a ski resort in the German Alps. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism* 26, 2019, S. 50–60.
- Woodworth, R. S. (1929): *Psychology: A science of mental life*. Holt, New York.
- Yeoman, I., C. H. C. Hsu, K. A. Smith, S. Watson (2010): *Tourism and demography*. Goodfellow, Oxford.

Akademischer Tätigkeitsbereich

Publikationen

Veröffentlichungen in referierten Fachzeitschriften

- Witting, M., & Schmude, J. (2019). Impacts of climate and demographic change on future skier demand and its economic consequences – Evidence from a ski resort in the German Alps. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*, 26, 50–60.
<https://doi.org/10.1016/j.jort.2019.03.002>
- Witting, M., Bischof, M., & Schmude, J. (2021). Behavioural change or ‘business as usual’? Characterising the reaction behaviour of winter (sport) tourists to climate change in two German destinations. *International Journal of Tourism Research*, 23(1), 110–122.
<https://doi.org/10.1002/jtr.2399>
- Witting, M., Filimon, S., & Kevork, S. (2021). Carry along or not? Decision-making on carrying standard avalanche safety gear among ski tourers in a German touring region. *Safety Science*, 143(11), 105406. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2021.105406>
- Schmude, J., Pillmayer, M., Witting, M., & Corradini, P. (2021). Geography matters, but... Evolving success factors for nature-oriented health tourism within selected Alpine destinations. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(10), 5389. <https://doi.org/10.3390/ijerph18105389>

Veröffentlichungen in Sammelbänden

- Schmude, J., & Witting, M. (2020). Klimawandel und Wintersporttourismus: Wahrnehmung und Reaktion der Touristen. In J. L. Lozán, S.-W. Breckle, H. Escher-Vetter, H. Graßl, D. Kasang, F. Paul, & U. Schickhoff (Hrsg.), *Warnsignal Klima: Hochgebirge im Wandel* (S. 291–295). Hamburg.

Sonstige Veröffentlichungen

- Schmude, J., & Witting, M. (2021). Exkurs Forschung: Klimawandel und Skitourismus: Ökonomische Auswirkungen und Reaktion der Skitouristen. In StMUV – Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (Hrsg.), *Klima-Report Bayern 2021. Klimawandel, Auswirkungen, Anpassungs- und Forschungsaktivitäten* (S. 160–161). München.
- Schmude, J., Filimon, S., & Witting, M. (in Druck). Tourismus an der französischen Mittelmeerküste – COVID-19 und die Folgen. *Geographische Rundschau*.
- Beitrag in: UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) (2021). Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland (=Climate Change 26). Dessau-Roßlau.

Wissenschaftliche Vorträge

Beiträge auf Konferenzen und externen Kolloquien

- Witting, M., & Schmude, J. (2018). Climate change related costs for the ski tourism economy caused by the demand side: The case study of a ski resort. *Tourism Naturally Conference*, 16.–18. Mai 2018, Zell am See/Kaprun.
- Witting, M. (2018). Wirtschaftliche Verluste für deutsche Skigebiete? Der Einfluss von Klimawandel und demographischem Wandel auf die zukünftige Nachfrage. *Doktorandenkolloquium (DGT und AKTF)*, 8.–9. Oktober 2018, Köln.
- Witting, M., & Bischof, M. (2019). Wahrnehmung und Reaktion – Charakterisierung des klimawandelinduzierten Anpassungsverhaltens von Wintersportlern in zwei bayerischen Destinationen. *Postersession Kongress der Geographie*, 25.–30. September 2019, Kiel.
- Witting, M. (2019). Wahrnehmung und Reaktion – klimawandelinduziertes Anpassungsverhalten von Wintersportlern am Beispiel zweier Wintersportdestinationen in Bayern. *Doktorandenkolloquium (DGT und AKTF)*, 17.–18. Oktober 2019, Leipzig.
- Witting, M. (2019). Verhaltensänderung oder „business as usual“? Charakterisierung des Reaktionsverhaltens von Winter(sport)touristen auf den Klimawandel in zwei Bayerischen Destinationen. *DGT Jahrestagung*, 14.–16. November 2019, Deggendorf.

Lehrveranstaltungen

Ludwig-Maximilians-Universität, München

Hauptseminar	Marktsegmente im Tourismus WiSe 2017/18 WiSe 2018/19
Exkursion	Masterexkursion Apulien/Italien SoSe 2021
Geländepraktikum	Methoden der empirischen Sozialforschung WiSe 2017/18 WiSe 2018/19 WiSe 2019/20
Praktikum	Marktsegmente des Tourismus SoSe 2018 SoSe 2019 SoSe 2020 SoSe 2021
Übung	Einführung in die Anthropogeographie WiSe 2017/18 WiSe 2018/19 WiSe 2019/20 WiSe 2020/21